

COMPTES-RENDUS DES SÉANCES

DU

1er CONGRÈS INTERNATIONAL D'ÉLECTROLOGIE ET DE RADIOLOGIE MÉDICALES

(PARIS : 27 Juillet - 1er Août 1900)

PUBLIÉS PAR LES SOINS DE

M. le Professeur E. DOUMER

Secrétaire général du Congrès.

Harmand

LILLE

IMPRIMERIE LE BIGOT FRÈRES, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

25, rue Nicolas-Leblanc, et 68, rue Nationale

—

1901

COMPTES-RENDUS DES SÉANCES

DU

1er CONGRÈS INTERNATIONAL D'ÉLECTROLOGIE & DE RADIOLOGIE MÉDICALES

(PARIS : 27 Juillet - 1er Août 1900)

PUBLIÉS PAR LES SOINS DE

M. le Professeur E. DOUMER

Secrétaire général du Congrès.



LILLE

IMPRIMERIE LE BIGOT FRÈRES, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

25, rue Nicolas-Leblanc, et 68, rue Nationale

1900

Dans sa séance du 22 juillet 1899, la Société française d'Électrothérapie prit la décision de recevoir, à Paris, en Congrès international, tous les savants qui s'intéressent aux questions de l'Electrologie et de la Radiologie médicales.

M. le Ministre de l'Industrie et du Commerce voulut bien, en novembre de la même année, rattacher officiellement ce Congrès aux Congrès internationaux qui devaient avoir lieu à Paris pendant la durée de l'Exposition et désigner une Commission d'organisation composée de MM. G. APOSTOLI, J. BERGONIÉ, BOISSEAU DU ROCHER, BOUCHACOURT, BRANLY, BROCA, E. DOUMER, LARAT, MOUTIER, OUDIN, RADIGUET, VILLEMIN ET G. WEISS, qui constitua son Bureau de la façon suivante :

Président : M. le D[r] **G. Weiss**, ingénieur des Ponts-et-Chaussées, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris ;

Vice-Présidents : M. le D[r] **P. Oudin**, et M. le D[r] **G. Apostoli** ;

Secrétaire général : M. le D[r] **E. Doumer**, professeur à la Faculté de médecine de Lille ;

Secrétaire adjoint : M. le D[r] **A. Moutier** ;

Trésorier : M. le D[r] **Boisseau du Rocher**.

COMITÉ DE PATRONAGE

MM. le docteur J. Althaus, de Londres ;

le professeur d'Arsonval, de l'Institut ;

le professeur Benedikt, de Vienne ;

le professeur Erb. de Heidelberg ;

le professeur Gariel, membre de l'Académie de médecine ;

le professeur Kronecker, de Berne ;

Liard (Louis), membre de l'Institut, directeur de l'Enseignement supérieur ;

le professeur de Renzi, sénateur du royaume d'Italie ;

le professeur Röntgen ;

Solvay (E.). de Bruxelles ;

le professeur Tigerstedt, de Stockholm ;

le docteur Tripier, de Paris.

RÈGLEMENT

ARTICLE PREMIER.

Conformément à l'arrêté ministériel du 27 novembre 1899, il est institué à Paris, au cours de l'Exposition universelle de 1900, un Congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales.

ART. 2.

Ce Congrès s'ouvrira le 27 juillet dans l'amphithéâtre de physique de la Faculté de médecine, rue de l'École-de-Médecine, 15, à Paris ; sa durée sera de six jours,

ART. 3.

Seront membres du Congrès les personnes qui auront adressé leur adhésion au Secrétaire de la Commission d'organisation avant l'ouverture de la session, ou qui se feront inscrire pendant la durée de celle-ci et qui auront acquitté la cotisation, dont le montant est fixé à 25 francs. La Commission d'organisation statue sur les demandes d'admission.

ART. 4.

Les membres du Congrès recevront une carte qui leur sera délivrée par les soins de la Commission d'organisation.

Ces cartes, qui donnent droit à l'entrée gratuite à l'Exposition, pendant la durée du Congrès, sont strictement personnelles. Toute carte prêtée sera immédiatement retirée.

ART. 5.

Le Bureau de la Commission d'organisation fera procéder, lors de la première séance, à la nomination du Bureau du Congrès, qui aura la direction des travaux de la session.

ART. 6.

Le Bureau du Congrès fixe l'ordre du jour de chaque séance.

ART. 7.

Le Congrès comprend :

Des séances générales ;

Des visites aux expositions spéciales des constructeurs d'appareils.

ART. 8.

Une salle spéciale sera réservée, dans les locaux de la Faculté de médecine, pour la présentation d'appareils et d'instruments.

ART. 9.

Les membres du Congrès, les délégués des Administrations publiques françaises et les délégués des Gouvernements étrangers ont seuls le droit

d'assister aux séances et aux visites préparées par la Commission d'organisation, de présenter des travaux ou des appareils et de prendre part aux discussions.

ART. 10.

Aucun travail ne peut être présenté en séance, ni servir de point de départ à une discussion si, avant le 1er juillet 1900, l'auteur n'en a communiqué le résumé ou les conclusions à la Commission d'organisation qui décidera de la suite à lui donner.

ART. 11.

Les orateurs ne pourront occuper la tribune pendant plus de dix minutes ni parler plus de deux fois dans la même séance sur le même sujet, à moins que l'assemblée, consultée, n'en décide autrement.

ART. 12.

Les membres du Congrès qui auront pris la parole dans une séance devront remettre au Secrétaire général, dans les vingt-quatre heures, un résumé de leurs communications, pour la rédaction des procès-verbaux. Dans le cas où ce résumé n'aurait pas été remis, le texte rédigé par les soins du Secrétaire en tiendra lieu, ou le titre seul sera mentionné.

ART. 13.

La Commission d'organisation pourra demander des réductions aux auteurs des résumés ; elle pourra effectuer ces réductions ou décider que le titre seul sera inséré, si l'auteur n'a pas remis le résumé modifié en temps utile.

ART. 14.

Les procès-verbaux sommaires seront imprimés et distribués aux membres du Congrès le plus tôt possible.

ART. 15.

Un compte-rendu détaillé des travaux du Congrès sera publié par les soins de la Commission d'organisation. Celle-ci se réserve de fixer l'étendue des mémoires ou communications livrés à l'impression.

ART. 16.

Le Bureau du Congrès statue en dernier ressort sur tout incident non prévu au Règlement.

ART. 17.

Les langues admises tant pour les rapports que pour les communications et les discussions sont : le français, l'allemand, l'anglais et l'italien.

ART. 18.

Seuls les adhérents au Congrès jouiront des avantages que les Compagnies de chemins de fer voudront bien accorder aux membres du Congrès.

LISTE ALPHABÉTIQUE DES MEMBRES

du Premier Congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales

TENU A PARIS DU 27 JUILLET AU 1er AOUT

MM. ALBERT-WEIL (le Dr E.), boulevard Magenta, 151, Paris.
ALLAIRE (le Dr G.), 2, rue Haudandine, Nantes (Loire-Inférieure).
ALLARD (le Dr Félix), 46, rue de Châteaudun, Paris.
ALTHAUS (le Dr Julius), 26. Queen Anne Square, London W. Grande-Bretagne).
ARMAN (le Dr Domenico d'), S. Lio, Calle della Nave 5681, Venise.
ARTHUIS (le Dr), 5, rue de Greffulhe, Paris.
BARADUC (le Dr H.), 191, rue Saint-Honoré, Paris.
BATTELLI (le Dr F.), Faculté de Médecine, Plainpalais, Genève, Suisse.
BILLON-DAGUERRE (Armand), 8, rue Buffault, Paris.
BIRCHER (le Dr), 36, Asylstrasse, 35, Zurich, V. Suisse.
BLEYER (le Dr Mount J.), 460, Lexington avenue, New-York.
BLOCH (le Dr Gaston), 1, rue de Médicis, Paris.
BOETEAU (le Dr L.), 18, rue Chanzy, Le Mans (Sarthe).
BOLLAAN (le Dr C. W.), 83, Groot Hertoginnelaan, La Haye, (Hollande).
BOISSEAU DU ROCHER (le Dr), 16, rue de la Pépinière, Paris.
BONETTI (Louis), 69, Avenue d'Orléans, Paris.
BORDIER (le Dr H.), 39, rue Thomassin, Lyon.
BOUCHACOURT (le Dr), 69, Boulevard Saint-Michel, Paris.
BRANLY (le professeur Edmond), 21, Avenue de Tourville, Paris.
BROCA (le Dr), 7, Cité Vaneau, Paris.
BROWN, R. G. *Délégué du Gouvernement de la République des Etats-Unis* d'Amérique, 158, Montagne Street, Brooklyn (New-York).
BRUNNER (le Dr Nicolas), 12, Elektrodna, Varsovie (Russie).
BUSACCA (le Dr Emanuele), Arenal 1 Pral, Madrid.

MM. BÉCLÈRE (le Dr), 5, rue Scribe, Paris.
BÉDIÉ (le Dr J. H.), 50, Boulevard de la Tour Maubourg, Paris.
BÉHN, 29, rue de Trévise, Paris.
BELLEMANIÈRE (le Dr A.), 30, Grande Rue, Bellevue (Seine-et-Oise).
BÉNÉDIKT (le professeur Maurice), 5, Franziskanerplatz, Wien (Autriche).
BERGONIÉ (le professeur J.), 6 bis, rue du Temple, Bordeaux.
BERTIN-SANS (le professeur-agrégé Henri), 3, rue de la Merci, Montpellier.
CAPRIATI (le Dr Victor), 324, Salvator Rosa, Naples (Italie).
CARAYON (le Dr Pierre), 11, Boulevard Baille, Marseille.
CHATZKY (le professeur-agrégé), Tvorskaia, Maison Korovine, Moscou (Russie).
CIRERA SALSE (le Dr Louis), Fontanelle, 17, Pral Barcelone (Espagne).
CLUZET (le Dr Joseph), 2, Place Sainte-Scarbes, Toulouse.
COMAS LLABERIA (le Dr César), Calle Fortuny, 13-1, Barcelone (Espagne).
CONTREMOULINS (le Dr Gaston), 36, rue de Laborde, Paris.
CROCQ (le professeur agrégé, Jean), 27 Avenue Palmerston, Bruxelles (Belgique).
CROS (le Dr Olivier), 11, Boulevard Baille, Marseille.
DELHERM (Louis), 35, rue des Tournelles, Paris.
DELÉZINIER (le professeur Michel), 28, Place d'Aine, Limoges.
DEMARBE (le Dr Jules), 40, rue d'Arlon, Bruxelles (Belgique).
DESPLATS (le professeur Henri), 56, Boulevard Vauban, Lille.
DESTOT (le Dr Etienne), 16, rue Saint-Dominique, Lyon.
DIGNAT (le Dr P.), 14, Avenue Carnot, Paris.
DININ (Alfred), 69, rue Pouchet, Paris.
DODD (le Dr John), 14, King Street, New Walk Gates, Leicester (Grande-Bretagne)
DOMBROWSKI (le Dr Paul), Peoria, Ill. Etats-Unis d'Amérique.
DOUMER (le professeur E.), 57, rue Nicolas-Leblanc, Lille.
DUBOIS (le Dr), 20, Falkenburg, Berne (Suisse).
DUCRETET (E.), 75, rue Claude Bernard, Paris.
DUPONT (le Dr Emile), *Délégué du Gouvernement Belge*, 12, rue Goffard, Bruxelles (Belgique).
EDELHEIT (le Dr S. Z.), Sanock, Galicie (Autriche).

MM. EID (le Dr Alfred), Le Caire (Egypte).

EINHORN (le Dr Max), 20, East 63 th Street New-York.

ENCAUSSE (le Dr Gérard), 87, boulevard Montmorency, Paris,

EULENBURG (le professeur), 3, Lichtenstein Allée, Berlin.

FAMENNE (le Dr Paul), Florenville (Belgique).

FINTORÉ (le Dr Eduardo Bertran), Mendizahal, 19, Pral Barcelone (Espagne).

FORT (le Dr Joseph Auguste), 6, rue des Capucines, Paris.

FOVEAU DE COURMELLES (le Dr), 26, rue de Châteaudun, Paris, *Délégué de l'Académie de médecine de Rio-de-Janeiro.*

FRANÇOIS (Maurice), 35, rue Souvenent, Paris.

GANDIL (le Dr), avenue Masséna, 6, Nice.

GAIFFE (G.), 9, rue Méchain, Paris.

GERLACH (le Dr V.), Wiesbaden (Allemagne).

GASPARINI (le Dr Giovanni), 11 Corso Andrea Podesta, Gênes (Italie).

GOLSPIEGEL (le Dr Stanislas), 5, rue Chambiges, Paris.

GOUBAROFF (le professeur A.), 5, Troubrikoff péréoulok Moscou.

GRUNMACH (le professeur Emile), 29, a Schiffhauer damm Berlin N. W.

GUILLEMINOT (le Dr H.), 13, chaussée de la Muette, Paris.

GUILLOZ (le professeur agrégé Th.), 38, place de la Carrière, Nancy.

HAGON (le Dr Emile), 16, rue des Saussaies, Paris.

HALL-BROWN (Madame Lucy), *Déléguée de Kings County Medical Society of Brooklyn*, 158, Montagne Street, Brooklyn, New-York (Etats-Unis).

HENRARD (le Dr E.), 105, aven. du Midi, Bruxelles, (Belgique).

HERMAN (le Dr R.), Haine Saint-Pierre (Belgique).

HERRING, (George R.), *Délégué du Gouvernement de la République des Etats-Unis d'Amérique.*

HUET (le Dr.), 21, rue Jacob, Paris.

IONESCO (le professeur Thomas), *Délégué du Gouvernement Royal Roumain*, Bucarest (Roumanie).

JONAUX, 65, rue de Richelieu, Paris.

KAYE (le Dr James Robert), Wentworth Lodge Wakefield, (Grande-Bretagne).

KRAFF (le Dr J. E. I.), Bergen-op-Zoon (Pays-Bas).

MM. KURELLA (le Dr H.), Am Ohlauer Stadtgraben 11 24, Breslau (Allemagne).

LABBÉ, (le Dr P.). 46, avenue Montaigne, Paris.

LACAILLE (le Dr E.), 48, rue Saint-Lazare, Paris.

LAQUERRIÈRE (le Dr Albert), 30, boulevard Voltaire, Paris.

LARAN (le Dr), 86, rue d'Amsterdam, Paris.

LARAT (le Dr), 48, rue Laborde, Paris.

LA TORRE (le professeur agrégé Felice), 5 via xx Settembre, Rome (Italie).

LEDUC (le professeur Stéphane), 5, quai Fosse, Nantes.

LEIDY (le Dr Joseph), *Délégué du Gouvernement de la République des Etats-Unis d'Amérique*, Résident Surgeon Philadelphia Hospital (Etats-Unis).

LERAY (le Dr A.), 58, rue de la Chaussée d'Antin, Paris.

LETOQUART (le Dr A.), 227, Sullivan Street, New-York (Etats-Unis).

LIBOTTE (le Dr O.), 143, rue Belliard, Bruxelles (Belgique).

LUMBROSO (le professeur Giacomo), 40, Via Ricasoli, Livourne (Italie).

LURASCHI (le Dr Carlo), 11, Via St Andrea, Milan (Italie).

MAERE (le Dr), 16, place du Marché, Gand (Belgique).

MAES (le Dr Ed.), 22, rue Saint Lazare, Bruxelles (Belgique).

MALHENE, 66, rue Théophile Gautier, Paris.

MARIE (le professeur T.) 11, rue Rémusat, Toulouse.

MASSEY (le Dr Betton G.), 1636, Walnut Street, Philadelphie (Etats-Unis).

MAUNOURY (le Dr G.), Chartres (Eure-et-Loir).

MENGEAUD (le Dr), 46, avenue de la Gare, Nice.

MICHAUT (le Dr V.), 1, rue des Novices, Dijon (Côte-d'Or).

MIGNON (le Dr Maurice), 41, boulevard Victor Hugo, Nice.

MORET (le Dr Théophile), professeur d'Ophtalmologie à la Faculté de médecine, Buenos-Ayres (République argentine).

MORIN (le Dr F.), place Lamoricière, Nantes (Loire-Inférieure).

MORTON (le Dr William James), 19 East 28th Street, New-York.

MOUTIER (le Dr A.), 11, rue de Miromesnil, Paris.

NARCKIEWICZ-JODKO (le Dr Jacques de), Conseiller d'Etat, Château Nad Niemen, Poste Uzza (Russie).

NOBÈLE (le Dr J. de), 41, rempart des Chaudronniers, Gand (Belgique).

MM. OUDIN (le Dr P.) 12, rue de Belzunce, Paris.
PAUL (Félix), Alais (Gard).
PÉCOURT, 36, rue d'Amsterdam, Paris.
PEEREBOOM (le Dr P. W.), Haarlem (Pays-Bas).
PENNATO (le Dr P.), Udine (Italie).
PEREIRA (le Dr Arantes), Porto (Portugal).
PEYROU (le Dr Jean Pierre), 64, rue du Plessis, Versailles.
PHILIPOT (le Dr A.), place Philippe Lebon, Lille.
PLANET (le Dr), 29, rue Miromesnil, Paris.
POINTELIN (le professeur A.), 97, route de Paris, Amiens (Somme).
POIRRIER (le Dr), 5, rue Molière, Paris.
POUPINEL (le Dr Gaston), 12, rue Marguerite, Paris.
PRAMU (le Dr Auguste), directeur du laboratoire bactériologique de l'Etat du Luxembourg (Grand Duché du Luxembourg).
PRÉVOST (le Professeur J. L.), à la Faculté de médecine, Plainpalais, Genève (Suisse).
PRICE (le Dr N. A.), *Délégué du gouvernement de la République des États-Unis*, 2238, Euclid avenue, Cleveland Oh. (Etats-Unis d'Amérique).
QUEUILLE, (G.), 36, rue Rabelais, Niort (Deux-Sèvres).
RADIGUET, 15, boulevard des Filles du Calvaire, Paris.
REBEYROTTE, 5, rue Fontaine au Roi, Paris.
RÉDARD (le Dr P.), 3, rue de Turin, Paris.
RÉGNIER (le Dr Raoul-Louis), 196, rue de Rivoli, Paris.
RÉMY (le Dr), 31, rue de Londres, Paris.
RENAUD (Paul), 9, rue Méchain, Paris.
RIVIÈRE (le Dr Joseph Alexandre), 25, rue des Mathurins, Paris.
RIVIÈRE (le Dr Paul), 2, rue Jean-Jacques Bel, Bordeaux.
ROCHEFORT (Octave), 4, rue Capron, Paris.
ROGÉE (le Dr Léonce), Saint Jean-d'Angély (Char.-Infér.).
ROPIQUET, Corbie (Somme),
RUDIS-JICINSKY (le Dr J.), 236 6 th, avenue Cédar Rapids, Iowa (États-Unis d'Amérique).
RZECZNIOWSKI (le Dr Léon), rue du Faubourg-de-Cracovie, 5, Varsovie (Russie).
SCHIFF (le professeur agrégé E.), I Wallfischgass, 6, Wien (Autriche).
SIFFORD (le Dr Williams), Chard (Grande-Bretagne).

MM. SNÉGUIREFF (le professeur W.), Moscou (Russie).

SOLVAY (le sénateur Ernest), 45, rue des Champs-Elysées, Bruxelles (Belgique).

STENBECK (le Dr Thor), Trierwaldsgrund, Stockholm (Suède).

SUAREZ DE MENDOSA (le Dr Ferdinand), 22, avenue Friedland, Paris.

SUDNIK (le Dr R.), 1841, Congallo Buenos-Ayres (République Argentine).

SANTOS (le Dr Carlos), Rocio 72 2me Lisbonne (Portugal).

SEVEREANO (Georges C.), 25, rue Canpineano, Bucarest, Roumanie.

SGOBBO (le professeur agrégé Francisco Paolo), 60, Fiorentini Naples (Italie).

STEMBO (le Dr L.), Wilna (Russie).

THIÉLLÉ (le Dr Henri), 102, rue de la République, Rouen, (Seine-Inférieure).

TRIPIER (le Dr A.), 41, rue Cambon, Paris.

TSCHERKASSOW (le Dr Nicolas), Hôpital Lepechine, Pocrowka, Moscou (Russie).

VASTICAR (le Dr E.), 43, rue du Rocher, Paris.

VILLEMIN (le Dr), 58, rue Notre-Dame-des-Champs, Paris.

VINCENT (le Dr A.), 18, rue Mouton-Duvernet, Paris.

VAN VYVE (le Dr Albert), 136, rue Carnot, Anvers (Belgique).

WEISS (le professeur agrégé G.), 20, aven. Jules-Janin, Paris.

WERNECK (le Dr Furduin), 122, rua do Rozarion, Rio-de-Janeiro (Brésil).

WERTHEIM-SALOMONSON (le professeur J. K. A.), Stadhouderskade 139, Amsterdam (Pays-Bas).

WHITE (le Dr Walker H.), 220, Malboroug street, Boston (Etats-Unis d'Amérique).

WOLF (le professeur), *Delegué de l'École de médecine de Tours*, 52, rue Bernard-Palissy, Tours (Indre-et-Loire).

XAVIER (le Dr Edmondo), professeur à l'École de pharmacie, 4, rue Docteur-Falcao, Saint-Paul, Brésil.

PREMIÈRE SÉANCE

VENDREDI 27 JUILLET 1900

Séance du matin.

Présidence de M. G. WEISS, président de la Commission d'organisation.

M. le professeur **Weiss**, président de la Commission d'organisation, ouvre le Congrès à 10 heures du matin et prononce les paroles suivantes :

Messieurs,

Nous allons ouvrir le premier Congrès international d'Electrologie et de Radiologie médicales. Avant de commencer nos travaux, je tiens à souhaiter la bienvenue aux savants qui sont venus, de tous les points du globe, nous apporter les résultats de leurs observations et de leurs recherches. Je tiens à les remercier de l'empressement qu'ils ont mis à répondre à notre appel, empressement grâce auquel le nombre de nos adhérents a dépassé les prévisions les plus optimistes et donne à ce Congrès, pourtant si spécial, un succès inespéré.

Je remercierai, plus particulièrement, les savants éminents qui forment notre comité de patronage et qui ont bien voulu nous prêter l'appui de leur haute autorité, et ceux de nos collègues dont vous entendrez les remarquables rapports sur les questions les plus importantes de l'Électricité médicale et de la Radiologie.

Malheureusement, nous ne trouvons pas ici plusieurs de nos collègues que la perspective de ce Congrès réjouissait le plus. Quelques-uns d'entre eux sont retenus loin de nous par la maladie, d'autres sont morts depuis peu. C'est d'abord le professeur Althaus, de Londres, qui nous a été enlevé ; je viens de l'apprendre, et j'ai pensé interpréter les sentiments de tous les membres du Congrès, en envoyant à sa famille l'expression de notre vive sympathie. Nous avons aussi perdu Apostoli, un de ceux qui furent l'âme de ce

Congrès, dont l'idée première avait été conçue par quelques membres de la Société d'Electrothérapie, parmi lesquels Apostoli. Je n'ai pas besoin de dire ce que fut le médecin, le rôle considérable qu'il a joué dans l'Electrothérapie gynécologique est présent à la mémoire de tous. Je l'ai connu personnellement, c'était un ami sûr et un homme de bien.

Nous allons maintenant constituer le Bureau du Congrès et afin que les voix ne s'égarent pas inutilement, pour ne pas perdre un temps qui nous est si précieux par suite de l'abondance des matières que nous avons à traiter, je vous proposerai d'offrir la présidence du Congrès à notre collègue, le docteur **A. Tripier,** le doyen vénéré des Électrothérapeutes français.

Je vous proposerai aussi comme vice-présidents MM. le professeur **Bénédikt,** de Vienne; le professeur **Prevost,** de Genève; le professeur **Wertheim-Salomonson,** d'Amsterdam; le professeur **Chatzky,** de Moscou; le docteur **Dubois,** de Berne; le professeur **La Torre,** de Rome; le professeur **Leduc,** de Nantes; le professeur **Schiff,** de Vienne; le professeur **Grunmach,** de Berlin; M. **Brown,** de New-York.

Enfin, dans l'intérêt de nos travaux, pour assurer une bonne suite de l'œuvre si bien commencée, je crois qu'il y a lieu de garder de la Commission d'organisation, ceux qui se sont occupés d'une façon si active de notre Congrès et ont mené leur tâche à si bonne fin.

M. le professeur **Doumer** resterait ainsi notre Secrétaire général, secondé par M. le Dr **Moutier**, comme Secrétaire adjoint.

M. **Boisseau du Rocher** garderait les fonctions de Trésorier.

Ces propositions, soumises à l'approbation du Congrès, sont adoptées à l'unanimité.

M. **Weiss** cède aussitôt le fauteuil de la présidence à M. le Dr **A. Tripier.**

Présidence de M. A. TRIPIER, président.

Après avoir remercié ses collègues, le Président, M. **Tripier,** donne la parole à M. le professeur **Chatzky** pour la lecture de son rapport *sur les bases thérapeutiques de la Franklinisation.*

RAPPORT
SUR LES BASES THÉRAPEUTIQUES DE LA FRANKLINISATION

par le Dr S. CHATZKY,

Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Moscou.

La Franklinisation, quoique un mode tout nouveau de traitement, a pourtant un passé bien reculé.

On sait qu'on avait recours aux décharges électriques comme traitement à l'époque préhistorique.

Cela va sans dire qu'à cette époque on n'avait aucune idée de l'électricité comme une énergie spéciale par elle-même, mais le poisson électrique existait déjà dans ces temps-là. Ainsi, l'humanité souffrante, dans sa tendance de se débarrasser de ses maux physiques, a devancé la science de beaucoup de siècles.

Les traditions de l'antiquité nous apprennent que les négresses, dans le but de santé, baignaient leurs enfants dans des étangs pleins de poissons électriques. Les Abyssiniens ont l'habitude, depuis les temps anciens, d'asseoir les personnes prises de convulsions dans des bains où nagent des poissons électriques *(Malopterurus electricus)*. Les écrivains anciens (Hippocrate, Galien, Pline et autres) racontent qu'on plongeait les malades rhumatisants et apoplectiques dans des piscines où pullulaient en grand nombre les poissons électriques (*Gymnotes electricus*, *Raja, Torpedo,* etc.), qui, par leur contact, produisaient un choc électrique. On conseillait à certains malades de tenir les pieds posés sur le poisson électrique jusqu'à ce qu'il se produise un engourdissement complet.

Scarbonius Larg (1) traitait les maux de tête en appliquant directement à la tête la raie électrique et conseillait aux malades de la goutte des bains pleins de ce poisson.

Le poète romain Claude décrit, dans des termes très justes, l'action du poisson électrique. Il dit : « Qui ne connaît pas la force de la terrible raie, une force qui produit l'engourdissement, une force qui lui a valu son nom ? Toute en cartilage, elle nage lentement contre le courant des vagues et rampe paresseusement sur le

(1) Plinius. Histor. natur., XIV, p. 17.

sable creusé. Mais la nature l'a munie d'un poison glacial, duquel s'engourdit toute chose vivante et a établi dans ses entrailles l'hiver éternel. Elle augmente encore ce don que lui a fait la nature par la ruse, et connaissant sa propre puissance, elle se cache parmi les herbes marines et, aussitôt que s'approche un être vivant pour se désaltérer, elle le saisit impunément par ses membres vivants. Si par hasard la raie s'empare d'un hameçon et sent dans sa bouche le crochet tordu, elle ne tâche ni de fuir, ni de se libérer en mordant, mais adhère au crin... et se rendant compte de sa force, elle lance au-delà des eaux, de ses veines vénéneuses, son souffle électrique, un éclair traverse l'hameçon, pénètre dans les nœuds de l'osier, paralyse la main conquérante et arrête la circulation du sang. Le pêcheur, terrifié, jette la ligne et, étourdi, se hâte à la maison. »

On peut conclure, d'après ces données historiques, que le traitement par les décharges électriques se pratiquait depuis très longtemps. On faisait fond sur l'action du poisson électrique et les malheureux ne se doutaient même pas qu'on puisse découvrir cette même force dans d'autres corps.

Une longue période de siècles s'est écoulée avant que les hommes aient reconnu dans la propriété du poisson électrique une énergie spéciale, qu'on peut produire artificiellement par des moyens fort simples.

La science attribue le commencement de l'histoire de l'électricité au docteur anglais Gilbert, qui demeurait à Londres vers la fin du seizième siècle. Quoiqu'on ait connu avant lui que l'ambre frotté d'un morceau de drap acquiert la capacité d'attirer d'autres corps, on l'attribuait aux effets du magnétisme. Gilbert, le premier, démontra les différentes natures de ces deux phénomènes. Dans son ouvrage : « *Tractatus sive physiologia nova de magnete magneticus qui corporibus et de magno magnete, tellure* », il divise tous les corps en corps capables et incapables de produire l'électricité à l'aide du frottement. Dans sa célèbre sentence : « *Vim illam electricam nobis placet appellare* », il nomme ce phénomène « *électricité* ».

Ensuite viennent les brillantes découvertes d'Otto von Guerike, Grey, Romas, Franklin, Dufoy et autres. Grâce aux travaux de ces remarquables savants, a été déterminée la tension électrique dans

l'air, l'origine de l'éclair, le fait de l'existence de deux genres d'électricité — positive et négative, etc., etc.

Déjà en 1730, Grey et Defoy ont fait le premier essai de l'action de l'électricité statique sur l'organisme humain sain et malade. Mais cette forme de l'énergie électrique ne devint un réel agent thérapeutique qu'après que Ouallesse eût découvert l'étincelle électrique.

Krüger, Kratzenstein (1) Qualmalz et autres, n'ont pas tardé d'adapter cette étincelle au traitement de différentes maladies et ont imaginé une méthode de traitement qui, dans la seconde moitié du dix-huitième siècle, a trouvé un grand nombre d'adeptes.

A cette époque appartiennent aussi certaines découvertes importantes de l'effet physiologique de l'étincelle électrique, comme par exemple, l'observation faite en premier lieu, par Jallabert (2), qu'à l'aide de l'étincelle on peut produire la contraction des muscles.

La littérature spéciale de ce temps présente une riche série d'observations de guérisons heureuses dans les traitements de différentes maladies par l'électricité statique. On y rencontre les ouvrages de savants éminents, tels que Cavallo (3), Bertholon (4), de Saint-Lazare (5), Mauduyt et autres.

Quelques mémoires publiés dans ces temps-là se distinguent par leur richesse de données et leur finesse d'observation. Le vaste traité de l'Abbé Sans (6) contient des déductions et des conclusions qui ne manquent pas d'intérêt même dans notre temps. La communication de Mauduyt, où il parle avec enthousiasme de cette méthode de traitement, a été même traduite en langue allemande. De même les œuvres de Cavallo furent traduites, presque aussitôt publiées, en français et en allemand.

Quoique les auteurs de ces temps-là, comme Jallabert, Sans, surtout Mauduyt et autres, témoignent dans leurs œuvres d'une ten-

(1) Kratzenstein. « Abhandlung von den Nutzen der Electricität in der Arzneivissenschaft ». Halle, 1745.

(2) Jallabert. « Expériences sur l'électricité ». Paris, 1748.

(3) Cavallo. « Essay of the theory and practice of medical electricity ». London, 1780.

(4) Bertholon. « De l'électricité du corps humain dans l'état de santé et de maladie ». 1780.

(5) Mauduyt. « Mémoire sur les différentes manières d'administrer l'électricité et observations sur les effets qu'elle produit ». Paris, 1784.

(6) Abbé Sans. « Guérison de la paralysie par l'électricité. Perpignan », 1772.

dance vers l'explication rationnelle de l'effet thérapeutique de l'électricité statique, la littérature néanmoins représente en général une série d'observations empiriques. A vrai dire, alors il ne pouvait même pas être question d'une méthode de traitement scientifiquement élaborée. L'étude même de l'électricité se trouvait à ses débuts et même la médecine dans ces temps-là n'était pas des plus rationnelles.

Néanmoins, la thérapie électrostatique, pour ainsi dire, jouissait des sympathies du public et des médecins, et était fort populaire. Mais cette brillante période ne fut pas de longue durée. Commencèrent à traiter par l'électricité, non seulement les médecins, mais une foule de personnes qui n'avaient aucune idée de la médecine. Les prêtres, les sacristains, les pharmaciens, les baigneurs, les maîtres d'école et autres se mirent de la partie. Il suffisait d'acquérir une machine électrique pour devenir électrothérapeute.

Il n'est donc pas étonnant que grâce à un pareil accroissement de charlatanisme la confiance du public pour cet agent thérapeutique se soit peu à peu dissipée. La science est bien souvent forcée de lutter contre le charlatanisme et l'ignorance. Mais. tôt ou tard, elle sort victorieuse de la lutte. Il faut croire qu'en cette occasion aussi elle aurait dû enfin prendre l'avantage, mais ici elle se heurta aux grandes découvertes de Galvani et de Volta.

La nouveauté des découvertes et le charme des observations phénoménales captivèrent l'attention des physiologistes et des médecins. Ces derniers adaptèrent aussitôt le courant continu à la thérapie et en obtinrent des résultats brillants.

Grâce au succès de cette nouvelle méthode de traitement, l'électricité statique se trouva au second plan. Et quand apparurent les découvertes géniales de Faraday, et que Duchesne, avec un talent et une énergie remarquables, tira du courant d'induction une vaste méthode de traitement scientifiquement élaborée, l'électricité statique fut complètement oubliée.

Après une période considérable d'accalmie dans la littérature, au bout de quelques dizaines d'années, apparaissent de nouveau de rares articles de quelques auteurs, tels que Schvanda en 1868(1),

(1) M. Schvanda. « Uber die electrophor-maschine von Holz und ihre verwendung in der electrotherapie ». Medic. Jahrber, 1868, p. 15. Wien.
M. Schvanda. « Uber die Wirkungen der von der Holzischen maschine gelieferten Spanungsströme auf Menschen ». Anal. der Phys. und Chimie, 1868, p. 13.

Fieber, 1869 (1), Arthuis, 1873 (2) et autres, sur l'effet physiologique et thérapeutique de l'électricité statique. Ces ouvrages solitaires, quoique forts importants par leurs qualités scientifiques, ont pourtant peu aidé à la renaissance de l'électricité statique comme agent thérapeutique.

Mais il est venu un moment où la nécessité réelle d'une nouvelle méthode perfectionnée de traitement se fit sentir. Ce fut quand, à la Salpêtrière, sous la direction du grand maître Charcot, se développa l'étude des maladies nerveuses. Cette nécessité s'accentua surtout pour le traitement des nervoses générales.

L'épisode comique que fournit la métallothérapie (Burquisme) poussa le collaborateur éminent de Charcot, le Dr R. Vigouroux, à entreprendre des recherches sur l'action de l'électricité statique sur l'anesthésie et la paralysie d'origine hystérique. Étant un électrophysicien hors ligne et un neuropathologue profondément instruit, le Dr R. Vigouroux établit aussitôt cette question sur une base scientifique et devint de la sorte un champion de la renaissance de la thérapie électrostatique.

Ses observations, publiées pour la première fois en 1878, dans la *Gaz. méd. de Paris*, ensuite dans les archives de neurologie en 1880 et en édition à part en 1882 (3), intéressèrent fort les médecins non seulement de la France, mais aussi d'autres contrées civilisées.

De 1880 à 1890, on remarque un grand nombre d'ouvrages sur l'électricité statique. La littérature représente un beau et bigarré kaléidoscope d'ouvrages par tous les représentants de la France, l'Angleterre, l'Allemagne, l'Autriche, la Russie et l'Amérique. A côté de R. Vigouroux (1880, 1882), Charcot (1881), G. Ballet (1881), Brochweil (1881), Blackwood (1881), Beard (1881), Championnière (1881), Drosdoff (1882), Jolly (1883), Boudet-de-Paris (1884), Mund (1884), Villard (1885) de Benedikt (1885), figurent les noms d'Egroroff (1886), Elenbourg (1887), Lewandowsky (1888) et beaucoup d'autres.

Tous ces auteurs concluent unanimement que l'électricité statique présente un agent puissant dans le traitement de beaucoup

(1) Fieber. « Uber die therapeutische Verwertung der Holzischen Influenzmaschine ». Wien, Med., Wocken, 1869, p. 30.

(2) Arthuis. « Electricité statique ». Manuel pratique de ses applications, 1873.

(3) R. Vigouroux. « De l'électricité statique et son emploi en médecine ». Paris, 1882.



de maladies chroniques générales, surtout d'origine neuropatique. La plupart d'entre eux arrivent à une telle conclusion d'après un grand nombre d'observations cliniques. Et quelques-uns comme Vigouroux, Fogt, Damian, Benedikt, Eulenbourg et autres, outre les observations cliniques, exposent comme explication de l'effet thérapeutique de l'électricité statique encore des données physiologiques expérimentales, ainsi que théoriques.

Cela n'a pas, néanmoins, empêché en 1891, au Congrès électrothérapeutique à Francfort-sur-le-Mein, de poser entre autres les questions extraordinaires qui suivent :

1° A quel point les résultats des effets électro-thérapeutiques dépendent-ils de la suggestion ?

2° Peut-on obtenir à l'aide de l'électrisation des résultats inexplicables par la suggestion ?

3° Quelle prérogative présente l'électricité statique en comparaison aux autres courants ?

4° Ne devrait-on pas entreprendre des recherches expérimentales sur l'action des courants électriques? Comment doit-on se représenter l'action du courant sur les tissus malades ?

Je trouve inutile d'entrer dans des raisonnements sur l'à-propos de pareilles questions naïves à un congrès électro-thérapeutique en 1891. Je suis persuadé que chacun, quelque peu instruit sur les propriétés de l'énergie électrique et sur les principes de l'électrothérapie, saura les apprécier à leur valeur.

J'indiquerai seulement que le scepticisme était surtout dirigé contre la Franklinisation. Dans la lettre écrite par R. Vigouroux pour le Congrès, il dit : « Beaucoup de médecins, des électro-thérapeutes même, disent volontiers que c'est surtout à propos d'électricité statique que l'on peut parler de suggestion » (1).

Il faut pourtant reconnaître que, à juger d'après le compte-rendu du congrès publié par les docteurs Edinger, Laquer, Asch et Knoblauch (2), les personnalités éminentes du congrès ont énergiquement protesté contre un pareil scepticisme, en citant des données suffisantes tirées de leurs propres observations et de celles d'autres médecins.

(1) Dr R. Vigouroux. Paris, schreibt su Frage, I ; Electrotherapotische streitfragen. p. 45, 1892.
(2) Dr S. Edinger. Dr L. Laquer, Dr Em. Asch und Dr Knoblauch. Electro-therapotische streitfragen. Wiesbaden, 1892.

J'ai mentionné ces faits principalement dans le but d'indiquer l'étrange exclusion qui se remarque chez les médecins par rapport à l'électrothérapie. Il faut convenir que nous entreprenons un grand nombre de traitements sans avoir aucune idée sur la nature de leur action. Je ne parlerai pas des médicaments pharmacologiques dont nous changeons comme de gants, qui, dans le vrai sens du mot, sont astreints à la mode, qui se créent tous les jours et s'oublient aussitôt.

On peut sur ce sujet écrire une longue épopée fort intéressante par son caractère tragique. Je ne vais pas m'étendre sur ce point réellement faible de la thérapie. Mais, prenons des méthodes de traitement comme l'hydrothérapie, la balnéothérapie, le traitement par les eaux minérales, etc., etc. Ce sont déjà des agents physiques et les a-t-on bien étudiés? Y a-t-il beaucoup de bases rationnelles pour leur emploi?

Bon gré, mal gré, on doit avouer que dans leur emploi, il y a peu ou à vrai dire point du tout de science. Tout est basé sur l'empirisme. L'empirisme pur et complet! Alors pourquoi les stations balnéaires sont-elles remplies de malades? Pourquoi y a-t-il partout des établissements hydrothérapeutiques? Pourquoi toutes sortes d'eaux minérales se transportent-elles par tout le monde entier? Pourquoi traite-t-on avec leur aide les malades sciemment incurables? Pourquoi le scepticisme des délateurs de la science est-il muet dans ce cas? Pourquoi, dans les cas heureux, ne naît-il pas dans l'esprit du médecin le soupçon de la suggestion?

On peut encore ajouter une longue série de « *pourquoi* ». Je me borne à un « pourquoi » encore : Pourquoi les médecins qui présentent contre leur habitude des exigences parfaitement rationnelles par rapport à l'électrothérapie avant de prononcer n'importe quel jugement, ne trouvent-ils pas nécessaire de prendre connaissance de tout ce qui a déjà été fait par cette science.

Une des questions du congrès de Francfort comporte : « Ne devrait-on pas faire des recherches expérimentales sur les effets des courants électriques? Comment doit-on se représenter l'effet du courant sur les tissus malades? »

Etait-il possible de poser une pareille question en 1891, quand la littérature, sur l'électrothérapie, abondait d'une telle masse d'ou-

vrages expérimentaux. Evidemment les questionneurs n'avaient aucune idée de ce qu'ils demandaient.

Il est clair que le grand scepticisme résultait non de l'imperfection de la science, mais de l'ignorance des sceptiques.

Il faut avouer qu'un des défauts cardinaux de l'électrothérapie c'est qu'elle exige *le savoir*. Dans le traitement par les médicaments et la plupart des agents physiques, on peut se borner aux témoignages d'une ou plusieurs autorités. On peut parfaitement traiter sans avoir même jamais vu l'agent thérapeutique. Il est vrai qu'on n'a pas cette facilité dans l'électrothérapie. Elle ne peut même pas exister. L'électrothérapie est une science complète, qui exige des études et un savoir spéciaux. C'est, à ce qu'il me semble, la raison principale pour laquelle les médecins traitent d'une manière si exclusive cette science. Habituellement le médecin adopte le plus volontiers le traitement qui lui est le mieux connu, et bien connaître l'électrothérapie est un travail assez fatigant.

Je conviens parfaitement que les médecins, par rapport à l'électrothérapie, ont raison de ne pas se borner aux observations cliniques mais exiger des bases rationnelles pour chaque méthode d'électrisation.

Il est dommage qu'une exigence pareille ne soit pas posée pour tous les facteurs thérapeutiques, alors au moins, on ne pourrait accuser personne de partialité et alors la thérapie rationnelle triompherait enfin.

Il est surtout facile en électrothérapie de réaliser la tendance au rationalisme. Ici chaque effet thérapeutique, sans aucun doute, est le résultat de telle ou telle autre propriété physique de l'énergie électrique. Ces propriétés et leurs rapports aux fonctions physiologiques de l'organisme animal peuvent être étudiés indépendamment de la clinique.

Je suis aussi d'avis, que par rapport à la Franklinisation, avant de répondre aux questions spécialement thérapeutiques, il est nécessaire d'établir les rapports qui existent entre les fonctions physiologiques de l'organisme et les propriétés physiques de l'électricité statique.

Faraday a démontré expérimentalement que dans un corps électrisé, l'électricité s'accumule seulement à la surface extérieure.

Ce fait est la raison principale du scepticisme que témoignent les médecins par rapport à la Franklinisation. Même quelques spécialistes électro-thérapeutes, qui reconnaissent, grâce aux observations cliniques, l'importance de la Franklinisation, limitent néanmoins considérablement son rôle d'après le fait ci dessus, déterminé par Faraday. Par exemple, le Dr Apostoli, dans son rapport au Congrès international de Médecine à Moscou, en 1897, intitulé : Essai de synthèse électro-thérapique de la Franklinisation et des courants de haute fréquence, déclare : « C'est la Franklinisation où l'on ne constate qu'une localisation périphérique et une distribution presque entièrement superficielle du courant sur la peau du malade ». Dans un autre rapport au même congrès, intitulé: « Sur l'action thérapeutique générale des courants alternatifs de haute fréquence », les docteurs Apostoli et Berlioz concluent : « Si le courant statique est le médicament par excellence du système nerveux, surtout périphérique, les hautes fréquences sont avant tout le médicament de la cellule et un modificateur très puissant de la nutrition générale. »

M'abstenant de faire en entier l'analyse de cette déduction, d'après laquelle on doit conclure que le système nerveux périphérique n'est pas composé de cellules et n'a que deux dimensions, je ferai seulement remarquer que l'électricité, par une distribution superficielle sur la peau, ne peut produire aucun effet même sur le système nerveux périphérique, parce que, en ce cas, elle équivaut à zéro. La loi élémentaire de la physique l'atteste en nous enseignant que « l'état électrique constant communiqué au corps *conducteur*, ne peut pas effectuer les propriétés internes de ce corps (1) ». L'électricité statique accumulée à la surface produit une modification dans l'état interne du corps, seulement dans le cas où le corps est diélectrique. Mais l'organisme humain est un assez bon conducteur, on ne peut donc pas admettre que l'électricité accumulée à sa surface puisse produire sur lui n'importe quel effet. C'est l'erreur essentielle de beaucoup de partisans de la Franklinisation.

D'autres partisans de l'électricité statique expliquent son action sur l'organisme par « la pression électrostatique » sur la peau.

(1) Prof. Borgmann : Bases de l'étude sur les phénomènes magnétiques et électriques. VI, p. 21, 1897.



Mais cette explication aussi est tout à fait fausse. La tension électrique ne peut effectuer que l'atmosphère environnante dans laquelle « la couche d'électricité tend à occuper le plus de place possible (1) ». Mais elle ne peut produire aucune pression sur le corps même, surtout sur l'organisme humain. L'air est un conducteur de beaucoup pire que l'organisme, et s'il n'en était pas ainsi, toute l'électricité libre passerait de la surface à l'extérieur. Enfin la masse d'électricité dans sa tension d'occuper le plus d'espace, atteint ce but bien plus facilement dans l'air, dont la densité est très minime, que dans l'organisme animal, dont la densité est beaucoup de fois plus grande que celle de l'air.

Ainsi, en nous basant sur les lois de la physique, nous sommes obligés d'aboutir à des déductions négatives fort peu consolantes, si nous nous basons seulement sur la distribution superficielle de l'électricité sur l'organisme.

Il en est tout autrement quand des masses d'électricité sont mises en mouvement, quand elles passent d'un corps dans un autre, quand une électricité est neutralisée par celle du signe opposé. Dans des circonstances pareilles il suffit même de raisonnements théoriques, pour convenir que des effets pareils doivent être suivis de modifications dans l'état donné du corps humain.

D'après Maxwell « le travail est un transport de l'énergie d'un système dans un autre » (2). Cette définition ingénieuse, comme conséquence directe de la loi de la conservation de l'énergie, résout d'un coup, dans le sens positif, la valeur de la Franklinisation pour l'action vitale de l'organisme. Tous les modes de Franklinisation que nous adoptons dans la thérapie consistent, comme nous le verrons plus bas, justement dans le transport de l'énergie électrique de l'organisme du malade dans un autre conducteur. Autrement dit, la Franklinisation produit dans l'organisme un travail qui, comme tel, doit obligatoirement se manifester en lui par des modifications quelconques.

Avant de tirer des conclusions sur les actions physiologiques et thérapeutiques de l'électricité statique je trouve obligatoire de faire d'abord connaissance avec la nature de ces modifications.

(1) H. Joubert : Eléments de la science sur l'électricité, p. 22, 1892.

(2) Clarck Maxwell : « Matière et mouvement, » p. 73, 1899.

Dans les ouvrages spéciaux sur l'électrophysique à l'aide d'expériences et de calculs mathématiques, sont élaborées en détails les lois de rapport de l'énergie électrique à la matière. Mais il est à regretter qu'on n'y trouve pas des expériences suffisamment démonstratives qui puissent directement éclaircir la question d'un point de vue qui ait un intérêt direct pour nous autres, médecins.

Dans ce but, j'ai combiné quelques expériences qui, à ce qu'il me semble, éclaircissent les propriétés de l'électricité statique qui peuvent servir de base pour son emploi thérapeutique.

Nous pratiquons en thérapie trois modes principaux de Franklinisation : le *bain*, le *souffle* et l'*étincelle*.

Examinons chaque mode séparément et définissons en lui la propriété qui nous intéresse. Je commencerai par l'étincelle comme l'agent le plus énergique.

ÉTINCELLE

Il me paraît le plus intéressant pour l'électrothérapie de définir d'abord le rapport de l'étincelle à l'électrolyse.

Expérience I. — Je mélange une solution d'iodure de potassium avec de l'amidon bouilli, et posant ce mélange sur un tabouret isolant, je le relie à l'aide d'une chaînette au pôle négatif de la machine statique et avec l'électrode reliée à l'autre pôle ou à la terre je tire de ce mélange des étincelles. Dans les points d'application de l'étincelle se produisent des taches bleu-foncé, réaction de l'iode libre sur l'amidon. Le dégagement de l'iode libre sur le pôle positif montre clairement que l'*étincelle, dans son point d'application, produit l'électrolyse de même que le courant continu.*

Cette expérience démontre aussi que l'action de la décharge ne se borne pas exclusivement aux masses d'électricité qui se trouvent à la surface. Il s'y introduit nécessairement encore une partie du mélange à travers duquel passe une partie des masses électriques. Autrement le dégagement de l'iode libre évidemment n'aurait pas pu avoir lieu.

Expérience II. — Pour m'en bien rendre compte j'enveloppe un tampon d'ouate trempé dans une forte solution de KI, dans un linge trempé dans l'amidon et j'entoure le tout de plusieurs couches de mousseline jusqu'à ce que j'obtienne une surface tout à fait sèche. De cette manière j'obtiens une espèce de boule dans le centre de



laquelle se trouve l'électrolyte entouré d'une forte enveloppe sèche. Ayant joint cette boule au pôle négatif, comme dans la première expérience, je fais passer à travers l'étincelle. Il suffit de 5 à 10 secondes pour obtenir à la surface de la boule une coloration d'iode. Quand on déroule les enveloppes, on y trouve dans plusieurs points des taches bleues produites par le mélange de l'iode pur avec l'amidon.

On voit d'après cette simple expérience que *l'étincelle produit l'électrolyse non seulement dans les points d'application, mais aussi à l'intérieur de l'électrolyte*. Mais comme ce phénomène ne peut pas se produire sans que les masses électriques traversent l'épaisseur de l'électrolyte, évidemment que dans le procédé de la décharge, c'est-à-dire *dans la formation de l'étincelle, la masse qui se neutralise ne glisse pas exclusivement à la surface, mais en partie pénètre à travers l'épaisseur du corps électrisé.*

En comparant l'électricité statique avec le courant continu, il faut supposer que ce fait se trouve en rapport avec le degré de conductibilité de l'air et du corps électrisé. L'air est un conducteur incomparablement plus mauvais que la boule. Il est donc probable que les masses d'électricité qui se trouvent près de l'électrode neutralisante traversent directement l'air et que les masses plus éloignées passent à travers la boule comme le chemin le plus court et principalement comme le meilleur conducteur.

Expérience III. — Pour bien éclaircir ce point, je place un tampon préparé comme dans l'expérience II, dans une boîte en bois bien fermée par un couvercle et, l'ayant posée sur un tabouret joint au pôle négatif, je fais passer des étincelles indifféremment dans n'importe quelle direction. A l'approche de l'électrode positive, les masses d'électricité les plus proches se déchargent en étincelles directement à travers l'air. Les autres masses à l'entour de la boîte, pour atteindre le point de la décharge, ne passeront pas par le mauvais conducteur, — l'air, mais se dirigeront à travers le bois comme le meilleur conducteur. Et dans les points de contact du tampon aux parois de la boîte, une partie de l'électricité dérivera et se dirigera à travers l'épaisseur du tampon, qui constitue le conducteur encore meilleur et c'est là qu'elle produira l'électrolyse de l'iodure de potassium.

Je dois avouer qu'ayant combiné cette expérience, je ne comptais pas beaucoup obtenir des résultats positifs. Mais l'expérience

même me prouva aussitôt le contraire. Ayant fait passer les étincelles pendant 5-15 secondes, j'obtins des traces évidentes d'électrolyse sous forme d'une coloration intense de l'amidon par l'iode. Ce succès me poussa à un raisonnement ultérieur qui a une importance décisive.

Si dans cette expérience le passage de la masse électrique à travers le tampon dépend de ce qu'il est meilleur conducteur que le bois, il faut s'attendre à ce que, si je place le tampon dans un conducteur encore meilleur que le tampon lui-même, la masse d'électricité passera de préférence à travers ce meilleur conducteur et n'atteindra pas du tout le tampon ou l'atteindra en petite quantité et dans ce cas l'électrolyse dans le tampon doit se produire à un degré très minime ou doit être complètement absente.

Expérience IV. — Dans ce but, je place un tampon préparé comme ci-dessus, dans une boîte de cuivre bien fermée. Je fais passer à travers des étincelles pendant une bien plus longue durée de temps que 10-15 secondes et je n'obtiens pas la moindre apparence d'électrolyse.

De cette manière il devient évident : *que le passage et la distribution des masses électro-statiques dans les conducteurs, sont astreints aux mêmes lois que le courant continu.*

Ces déductions ont une grande importance pour l'éclaircissement de l'action de la Franklinisation sur l'organisme humain.

Nous pouvons nous représenter l'organisme humain comme un électrolyte compliqué, représentant une éponge imbibée de solutions de différents sels.

Et si, au lieu du tampon, nous soumettons à l'action de l'étincelle l'organisme humain, nous obtiendrons ce qui suit :

L'expérience I montre que l'étincelle produit l'électrolyse polaire à son point d'application. Cela peut servir d'explication suffisante des modifications locales, produites sur la peau par l'étincelle comme l'érythème, l'érythème exsudative et autres manifestations. Ici, comme pour le courant continu, ces modifications sont le résultat de l'électrolyse polaire.

L'expérience II montre que le processus de l'électrolyse ne se bornera pas seulement au point d'application de l'étincelle, mais se produira dans tout le parcours des masses électriques.

Les expériences III et IV donnent une explication évidente, de quelle manière et pour quelle raison les masses électriques ne glissent pas sur la surface, mais passent à travers l'organisme :

Quand nous approchons l'électrode neutralisante, l'organisme chargé d'électricité statique, celle-ci, par tous les points de la surface, se dirige impétueusement vers l'électrode. Mais comme la résistance de l'organisme est incomparablement moindre que celle de l'air, il est bien naturel que la masse d'électricité se dirigera non superficiellement, mais passera à travers le corps. Il est évident que dans ce cas, il faudra tenir compte du chemin vers l'électrode neutralisante qui est plus court en ligne droite à travers le corps, que par la courbe qui suit la surface. C'est encore une des raisons pour laquelle la masse d'électricité ne parcourt pas la surface, mais passe à travers le corps.

Ainsi, l'opinion *que « l'action de l'électricité statique n'est que superficielle » se trouve tout-à-fait fausse par rapport à l'étincelle.*

Le Dr R. Vigouroux, en parlant des effets thérapeutiques de l'électricité statique, les compare depuis bien longtemps à ceux du courant continu. Néanmoins, le professeur G. Hayem, dans ses cours sur l'électrothérapie, dit par rapport aux idées exprimées par Vigouroux : « Ces remarques sont fort intéressantes pour la pratique, mais elles supposent que l'électricité statique traverse le corps à la façon du courant de pile, et ce fait ne nous semble pas démontré (1). »

J'ose espérer que cette opinion si répandue sera dissipée. Maintenant, je n'ai plus de doute que l'électricité statique traverse l'organisme humain aussi bien que le courant continu.

Le processus d'électrolyse auquel le courant continu doit principalement son action physiologique et thérapeutique se produit également dans la Franklinisation par étincelles. La différence consiste en ce que durant la galvanisation, l'effet électrolytique se localise à une région plus ou moins déterminée, tandis que dans la Franklinisation il se produit simultanément dans tout l'organisme.

Les masses d'électricité qui traversent le corps de la surface vers le point d'application de l'étincelle, décomposent en lui les liquides qu'elles rencontrent le long de tout son chemin, en quan-

(1) G. Hayem. Leçons de thérapeutique. Les agents physiques et naturels, 1894, Paris.

tité proportionnelle au débit. Il se dégage notamment une masse d'oxygène libre qui, aussitôt, sur place, est assimilé par les tissus. Le processus même d'assimilation dans les conditions données se produit plus facilement, parce que les tissus ne sont pas obligés d'enlever l'oxygène à l'oxyhémoglobine, car il se trouve en quantité considérable à l'état libre. Il en résulte *que la Franklinisation élève et accélère ainsi indubitablement le processus d'échanges nutritifs.*

C'est justement ce fait qui sert d'explication suffisante à toutes les observations des effets physiologiques de la Franklinisation constatés par les auteurs comme : l'élévation de la température du corps, l'élévation et la modification sphygmographiques du pouls, le dégagement plus élevé de tous les *excreta*, etc.

Certainement à l'électrolyse sont astreints non seulement les liquides dans le corps, mais aussi les sels. Des ions libres obtenus, les uns pénètrent dans le courant général de la circulation du sang et sont éliminés de l'organisme ; les autres sont assimilés par les tissus. Comme, non seulement, les sels solubles dans les liquides de l'organisme, mais aussi les sels insolubles sont électrolysés, il est évident que la *Franklinisation non seulement élève la métamorphose normale mais elle aide encore directement à éloigner de l'organisme les conglomérations pathologiques qui sont le résultat d'un échange irrégulier.*

De là justement dérive la grande importance de la Franklinisation dans le traitement de beaucoup d'états morbides.

Maintenant deviennent compréhensibles et explicables les observations constatées par les cliniciens de l'effet salutaire de la Franklinisation dans les maladies produites par l'échange irrégulier et par les autointoxications comme : le rhumatisme, la neurasthénie, la goutte, le diabète et autres maladies.

Le passage des masses électrostatiques à travers l'organisme influence directement non seulement les électrolytes, comme les sels et les liquides, mais, comme nous le verrons bientôt, il influence aussi ses tissus : peau, os, muscles, tendons, etc.

En réduisant, par l'approche de l'électrode neutralisant, le potentiel de l'organisme électrisé, par cela même nous en transportons de l'énergie électrique. Un tel changement de distribution de l'élec-

(1) Prof. J. Borgmann : Études sur les phénomènes électriques et magnétiques (p. 25, 1897).



tricité doit, d'après les lois de la physique, être suivi de la production d'une quantité de chaleur correspondante à la formule $W = \frac{1}{A}(W_1 - W_2)$ (1).

De cette manière, la Franklinisation augmente la quantité des calories dans le corps non seulement par des réactions chimiques, mais directement par un procédé purement physique.

De son côté, cet effet ne peut pas ne pas influencer la vitalité de l'organisme. Justement quelques observations citées par les auteurs sur l'action physiologique de la Franklinisation, comme l'accélération du battement du cœur, l'apparition de la sueur, etc., s'accordent parfaitement avec la nature des effets de ce genre.

Action locale de l'étincelle électrostatique. — Pour clore la question de l'action de l'étincelle électrostatique je trouve obligatoire d'ajouter encore quelques mots sur les bases de son action physiologique locale.

L'expérience démontre que l'action locale de l'étincelle s'exprime :

a) Par la contraction du muscle si l'étincelle l'atteint directement et par la contraction de tout un groupe de muscles si l'étincelle atteint le nerf qui les innerve.

b) Par ce que la peau pâlit dans le point d'application de l'étincelle, qui dans 5 à 15 minutes devient le siège d'une rougeur graduellement grandissante d'après la force de l'étincelle.

Ces effets de l'étincelle peuvent être facilement expliqués par ses propriétés physiques.

Avant tout, on doit établir à quel genre d'excitation appartient l'étincelle — mécanique ou chimique ?

On sait que la neutralisation des masses électriques se produit toujours avec une grande impétuosité. L'impétuosité est d'autant plus énergique que la différence de potentiel est plus grande. La décharge est toujours suivie d'un travail mécanique qui peut atteindre des effets destructeurs très évidents. On sait aussi qu'on peut, à l'aide d'une étincelle, percer un gros carton, une planchette de bois, réduire en poudre un fil métallique, etc.

A ce point de vue il faudrait comparer l'étincelle aux *excitateurs mécaniques* de l'appareil neuromusculaire et en cela déterminer la base de son action physiologique locale.

Mais une pareille explication n'est pas valable pour tous les cas. Nous savons qu'on peut produire de belles contractions de muscles en appliquant aux points moteurs un tampon humide joint à l'excitateur de Boudet de Pâris (la décharge obscure). Ici l'action mécanique de l'étincelle est absente et néanmoins, en même temps que les étincelles qui éclatent parmi les boules de l'excitateur, se produisent aussi des contractions correctes des muscles proportionnelles en qualité et quantité au nombre et à la longueur des étincelles. Dans le cas donné, l'action de l'étincelle équivaut à l'action du courant d'induction ou aux interruptions du courant continu.

Malheureusement, la physiologie jusqu'aux temps actuels n'a pas encore éclairci la nature du processus de la contraction musculaire.

Il est donc impossible de déterminer précisément sa dépendance des interruptions des courants continu et d'induction.

Néanmoins, nous guidant d'après les considérations sur les fonctions de la cellule nerveuse en général, nous pouvons dire positivement qu'à la base des contractions musculaires se trouve un processus moléculaire qui peut être provoqué par chaque excitateur et obligatoirement par un excitateur chimique (1).

Dans des circonstances pareilles, il est logique d'expliquer l'action des courants sur l'appareil neuro-musculaire par leurs propriétés chimiques. Et comme l'étincelle produit l'électrolyse à la façon du courant continu, *on doit donc comparer l'étincelle aussi aux excitateurs chimiques de l'appareil neuro-musculaire* (2).

(1) Je me permets cette opinion d'après les considérations suivantes: On doit entendre par le processus moléculaire, le changement de rapports mutuels des molécules. Le processus chimique consiste dans le changement de rapport des atomes. Il va sans dire que chaque changement dans les rapports mutuels des atomes ne peut pas se manifester aussi sans le changement de rapports des molécules. *Il s'en suit clairement que tout processus chimique doit obligatoirement se compliquer d'un processus moléculaire.*

(2) Certainement, cela est exact dans les humbles limites dont nous autres, médecins, profitons de l'étincelle. Si nous prenons des décharges aussi grandioses que l'éclair, dans ce cas se trouve naturellement, au premier plan, l'action mécanique de l'étincelle. Quoique dans les cas de mort par la foudre, on doit rapporter les suites fatales sans doute aussi à l'action électrolytique interpolaire du statique. C'est l'ouvrage de G. Corrado : « De quelques altérations des cellules nerveuses dans la mort par l'électricité » (*Annales d'Électrobiologie*, 1899), qui m'a donné cette idée. Les analyses microscopiques des cellules des moelles épinières et cérébrales des chiens tués par les interruptions d'un courant continu très fort

A ce point de vue, les autres actions locales de l'étincelle s'expliquent d'elles-mêmes.

La pâleur de la peau dépend sans aucun doute de l'effet de l'étincelle sur les vasomoteurs qui provoquent la contraction convulsive des vaisseaux. La rougeur qui paraît ensuite est la suite naturelle de l'état parétique des vaisseaux avec le flux augmenté vers eux du sang, qui remplace le rétrécissement convulsif.

Souffle électrique.

Les beaux résultats de ce mode d'électrisation dans beaucoup de maladies (1) sont témoignés par des savants de grande autorité et des observateurs méritant une profonde confiance, comme R. Vigouroux, Bénédikt, Eulenburg, C.-W. Müller-Niesbaden, Doumer, Vogt et autres.

Néanmoins, le scepticisme ici a surtout une raison d'être si on se laisse guider uniquement par les données de la physique.

La physique définit le souffle électrique comme le mouvement des parcelles de l'air entre les pôles. Et c'est là tout ce que la physique donne par rapport à la nature de cet agent thérapeutique. Quelles peuvent être ici les bases physiques pour l'explication de l'action thérapeutique? Il n'est pas étonnant que le prof. Eulenburg ait été obligé de dire par rapport à cette question au Congrès de Francfort que le « souffle électrique présente indubitablement des avantages précis qui jusqu'à nos jours ne sont établis qu'empiriquement pour des états maladifs spéciaux et ne sont pas du tout expliqués en théorie (....unzweifeilhaft gewisse Vortheile darbietet die aber bisher nur in vereinzelten Krankheistsruständen empirisch ermittelt und theoretisch noch fast ganz unaufgeklärsind) (2).

(de 400-2175 V et de 20 A), montrent des modifications que l'auteur attribue aux actions chimiques du courant. Je trouve l'opinion de l'auteur parfaitement juste, parce que toutes les modifications destructives illustrées par l'auteur, dans les cellules, s'expliquent facilement par le développement soudain en elles d'une grande quantité de gaz. Je suis persuadé qu'une analyse analogue des cellules des hommes tués par l'éclair, montreront les mêmes modifications. Ces destructions seront ici aussi la suite de l'action interpolaire du courant statique qui provoque un développement soudain d'une grande quantité de gaz.

(1) Dans la neurasthénie, les névroses générales et dans les diathèses spéciales (R. Vigouroux, Vogt, Damian).

Dans les dermatoses eczémateuses (Doumer, Bordier).

(2) Electrotherapeutische Streitfragen. Wiesbaden, 1899.

Mais un empirisme tellement aveugle dans l'état actuel de la thérapie n'est aucunement désirable. Et borner l'explication de l'action thérapeutique du souffle uniquement par le mouvement de l'air, serait tout à fait exclure, dans ce cas, la participation de l'énergie électrique, ce qui serait déjà tout à fait invraisemblable. On ne peut pas admettre que le souffle ordinaire appliqué à dose si minime puisse produire des effets si profonds sur l'organisme. La vérité se trouve, bien sûr, dans quelques propriétés physiques du souffle électrique qui ne sont pas suffisamment étudiées. Les simples expériences suivantes éclaircissent quelque peu les côtés obscurs de cette question.

Expérience V. — Je place une capsule contenant une solution d'iodure de potassium et d'amidon au pôle négatif de la machine et je dirige du positif le souffle sur la solution. En quelques secondes, j'obtiens des résultats d'électrolyse de Kl en forme d'une vaste coloration de l'amidon.

Expérience VI. — Pour éclaircir plus en détail le processus d'électrolyse, j'ai combiné l'expérience suivante.

Je trempe un linge de 30 à 40 centimètres carrés dans un mélange d'une solution Kl et d'amidon, je le plie en deux et l'accroche à un support isolé. Je dirige les souffles sur les deux côtés de ce linge, sur l'un le positif et sur l'autre le négatif. Au bout de 15 à 30 secondes, se montre une coloration violette sur le côté du linge touché par le souffle de l'électrode positive, sur l'autre côté on ne voit aucune trace d'iode libre. Cette expérience suffit pour se convaincre *que le souffle produit l'électrolyse de même que l'étincelle et à la façon du courant continu.*

Le souffle produit non seulement l'électrolyse polaire, mais aussi interpolaire. On peut facilement s'en convaincre en faisant la même expérience que pour l'étincelle ou encore mieux par l'*expérience VII:* Il faut placer une boîte, bien fermée de tous les côtés, en bois ou en carton, renfermant un tampon trempé dans Kl, enveloppé dans de la mousseline trempée dans de l'amidon, sur un support isolé et diriger sur elle, d'un côté, un souffle positif et de l'autre un souffle négatif. A l'intérieur de la boîte se produit un effet d'électrolyse comme par l'étincelle.

Ces données prouvent clairement que le souffle n'est nullement un agent inactif.

Possédant des propriétés électrolytiques ainsi que l'étincelle, le souffle aussi, sous d'autres rapports, est semblable à l'étincelle. Il produit la sensation de picotements sur la peau. Les gens très sensibles ne le supportent pas facilement. Le souffle ainsi que l'étincelle possède aussi des effets lumineux. Tout cela fait penser que le souffle est aussi une étincelle seulement éparse, dissolue en des milliards de parcelles. Cela devient encore plus évident si on suit la dégradation de l'étincelle en aigrettes et celles-ci en souffle.

Il faut supposer que telle est justement la raison pour laquelle le souffle agit sur l'appareil neuro-musculaire d'une façon analogue à l'étincelle, c'est-à-dire excite aussi les nerfs moteurs et produit la contraction des muscles.

Le souffle certainement n'est pas capable de produire la contraction d'un muscle fort, mais comme une étincelle minimale elle peut agir sur la contraction des vaisseaux de la peau.

Si l'on observe l'action du souffle sur la peau, on n'a pas pu ne pas remarquer que la peau pâlit sous son influence, que tous érythèmes deviennent bien moins intenses. On doit supposer que sous un souffle fort et prolongé, l'effet ne se borne pas à la modification de la circulation superficielle du sang de la peau, mais passe aussi aux parties plus profondes attenantes (1).

Justement ces propriétés du souffle rendent compréhensible son action salutaire sur les névroses générales et les tropho-névroses locales. *De même que l'étincelle, le souffle augmente et accélère la métamorphose générale. Localement, elle améliore la nutrition en généralisant la circulation du sang, en développant par l'électrolyse l'oxygène libre et en éloignant les agglomérations pathologiques.*

En certains cas, dans l'application locale, le souffle anodique présente quelques avantages même par rapport au courant continu. Son action est considérablement plus douce et peut être dirigée sans embarras sur des espaces étendus (2).

(1) Comme preuve, je puis citer deux cas de ma pratique dans lesquels deux malades, sous l'action de la douche électrique sur la tête, perdirent promptement connaissance, l'un d'eux même fut pris de convulsions. La pâleur intense du visage qui précéda l'évanouissement ne laisse aucun doute qu'une anémie aiguë du cerveau était en cause.

(2) J'ai réussi une fois à guérir par le souffle anodique une mastodynie bilatérale très grave où la galvanisation était *fort incommode*. J'espère publier ce fait séparément.

Le bain électrostatique.

L'action physique de ce mode de Franklinisation est admirablement étudiée par le Dr Ch. Truchot, dans un ouvrage spécial (1).

L'auteur, d'après des recherches et des observations exactes et consciencieuses faites sur lui-même, a trouvé l'augmentation *de la fréquence du pouls* immédiatement après le bain, qui, après cinq ou six séances, devient constante ; *l'augmentation graduelle de la température et l'accélération de la métamorphose.* L'auteur explique ce phénomène ainsi : « L'électricité s'échappe d'ailleurs constamment par les cheveux, les poils, etc. Le malade est aussi parcouru toût entier par un véritable courant. »

Mes expériences, citées plus haut, expliquent parfaitement et confirment cette opinion.

Si le malade, soumis à l'action du bain, se trouvait dans un milieu absolument mauvais conducteur, l'action du bain, cela va de soi, aboutirait à zéro. Vu que l'air possède une certaine propriété conductrice, qu'il se trouve toujours dans l'air quelques vapeurs d'eau qui augmentent sa capacité conductrice, que dans l'espace où a lieu la Franklinisation se trouvent habituellement des objets qui attirent et conduisent les masses électriques, il est clair qu'elles ne restent pas sur le malade, mais s'en écoulent graduellement. L'écoulement doit se produire plus fort par les parties pointues du corps. Chez l'homme, ces points seront : les cheveux, les oreilles, le nez, les bouts des doigts, etc. Les masses d'électricité pour les atteindre se dirigeront, comme nous l'avons vu plus haut, non par la surface mais par la ligne la plus courte, c'est-à-dire à travers l'organisme

Ainsi, le bain doit, en résumé, produire le même effet que l'étincelle et le souffle, mais considérablement plus faible, car ici le reflux de l'électricité sera entravé par l'insuffisance de la capacité conductrice du milieu neutralisant.

J'ai quand même combiné une expérience qui me semble fort convaincante et démonstrative.

Expérience VIII. — Je me place sur un tabouret et je prends dans la bouche une chaînette passée à travers un fort tube de caoutchouc (mieux vaut un double tube). Je joins l'autre bout de la chaînette à

(1) *Ch. Truchot.* De l'action de l'électrisation statique. Archives d'électric. méd., 1894, p. 45.

une boule métallique attachée à un support isolé. A la distance de 1-2 centimètres de cette boule, je place une autre boule métallique jointe à la terre. Si je serre avec les dents et les lèvres le tube de telle manière que la chaînette se trouve tout-à-fait isolée de la surface intérieure et extérieure du corps pendant le travail de la machine, il n'y aura certainement point d'étincelles entre les boules, parce que l'électricité ne peut pas passer de la surface sur la boule, par le tube de caoutchouc.

Mais, si j'attache au bout de la chaînette une plaque métallique et la place sur la langue (il est plus commode d'envelopper la plaque dans un tampon de ouate trempé dans l'eau) et si je serre bien fort le tube avec les lèvres pendant le travail de la machine, il éclatera entre les boules une quantité de fortes étincelles. Ici, comme dans le premier cas, l'électricité ne peut pas atteindre la boule par la surface. Mais comme l'apparition de l'étincelle montre que l'électricité l'atteint quand même, il est clair qu'elle y parvient par le seul chemin de la chaînette qui, étant jointe par la plaque à la langue, ne peut conduire que l'électricité qui pénètre à travers l'organisme et aucunement celle qui s'accumule sur la surface. Si les masses électriques pour leur neutralisation ne choisissaient pas les chemins les plus courts et les meilleurs conducteurs, elles continueraient à s'écouler de toute la surface dans l'air et le développement des étincelles entre les boules ne pourrait pas avoir lieu.

Cette expérience ne laisse aucun doute que les masses électriques, en se dirigeant vers les points où leur neutralisation est le plus facile, passent obligatoirement à travers l'organisme.

Toutes les expériences et considérations ci-dessus citées me conduisent aux conclusions suivantes :

1) *L'accumulation de l'électricité sur la surface de l'organisme n'influence nullement sa vitalité, ni physiologique ni pathologique.*

2) *De même, est négative l'action de la pression électrostatique des masses électriques accumulées sur la surface de l'organisme sur les fonctions de la peau.*



3) *Toutes les méthodes de la Franklinisation pratiquées en thérapie sont obligatoirement accompagnées par le passage des masses électriques à travers l'organisme, comme par le meilleur conducteur et le chemin le plus court vers les points de leur neutralisation.*

4) *Le passage des masses électriques à travers les tissus et les liquides de l'organisme, est obligatoirement suivi par des phénomènes électrolytiques et le développement de la chaleur.*

5) *Ces deux facteurs occasionnent l'augmentation et l'accélération de la métamorphose générale et aussi locale — à l'application de l'étincelle et du souffle — ce qui permet d'expliquer tous les effets thérapeutiques de la Franklinisation.*

En ce qui concerne l'importance des pôles, je n'ai aucune donnée, surtout par rapport au souffle.

Mais cette question exige des recherches spéciales que je laisse à l'avenir.

Je me permets de croire qu'à présent, le scepticisme par rapport à la Franklinisation est supprimé pour toujours.

Je suis certain que personne ne discutera cette déduction de mon ouvrage.

DISCUSSION

Le Professeur **BÉNÉDIKT** fait remarquer qu'il faut avant tout répondre à la question préalable : qu'il n'est pas vrai qu'il ne s'agisse, dans la Franklinisation, que de phénomènes suggestifs. De sa grande pratique, il résulte que la Franklinisation a des effets thérapeutiques tout à fait remarquables dans l'insomnie, dans l'amnésie, dans l'hémicranie, dans la céphalalgie, dans le nervosisme auriculaire, dans l'impuissance, etc.

Dire que la Franklinisation n'agit que par suggestion est un paradoxe qu'il est bon de ne pas laisser s'accréditer.

M. **WEISS** fait observer qu'il y a lieu de distinguer ce qui se passe pendant l'état d'équilibre final, où l'électricité s'est effecti-



vement portée à la surface du corps et ce qui se passe pendant la période variable ; M. Weiss rappelle aussi les expériences faites dans son laboratoire par M. Yvon et qui démontrèrent que par le bain statique il ne se produit aucune modification du rythme respiratoire, du rythme du cœur, de la température, ni des produits éliminés par les urines. Cette constatation faite sur l'homme à l'état physiologique ne prouve nullement que cette méthode ne puisse rendre de réels services dans l'état pathologique.

M. S. CHATZKY. — Dans les conditions où nous produisons les bains électrostatiques, il n'y a pas en somme de *statique*, mais il s'établit un lent parcours de l'énergie à travers l'organisme. Contrairement à l'observation du Dr Yvon, le Dr Truchot et beaucoup d'autres ont constaté des résultats diamétralement opposés sur l'action physiologique du bain électrostatique.

Qui est dans le vrai ?

Voici pourquoi je préfère la base des expériences physiques dans les études de l'action thérapeutique d'une énergie. Par cette méthode on arrive à faire des conclusions exactes, tandis que les expériences physiologiques et les observations cliniques aboutissent toujours à des contradictions.

INTRODUCTION DES SUBSTANCES MÉDICAMENTEUSES DANS LA PROFONDEUR DES TISSUS PAR LE COURANT ÉLECTRIQUE

par le Professeur STEPHANE LEDUC (Nantes).

HISTORIQUE. — Fabré Palaprat prétendit, en 1833, avoir fait passer de l'iode à travers l'organisation à l'aide du courant électrique. En 1870, Bruns, de Tubingen, aurait pu constater dans l'urine la présence de l'iode introduit au moyen du courant électrique. Munck, en 1873, en employant comme électrodes, des solutions de strychnine aurait pu donner des convulsions à des lapins.

Onimus, Bardet, Erb, etc., signalent des effets thérapeutiques obtenus à l'aide de médicaments introduits par le courant continu. En 1885, Lauret, de Montpellier, par des expériences bien conduites, montre que l'iode pénètre en quantité notable dans l'économie et se retrouve dans les urines lorsque la solution d'iodure sert de cathode; il fait remarquer que l'introduction médicamenteuse se fait conformément aux lois de l'électrolyse, les ions électro-positifs pénètrent à l'anode et les ions électro-négatifs à la cathode.

En 1896, Wagner signale l'anesthésie de la peau sous une anode formée par une solution de cocaïne.

En 1889, Gartner signale l'absorption du mercure dans un bain de sublimé servant d'anode. Edison, au Congrès de Berlin en 1890, propose de traiter la goutte par l'introduction électrolytique du lithium. En 1892, Aubert, de Lyon, introduit la pilocarpine à l'anode, il provoque ainsi une transpiration localisée, prend les empreintes sudorales à l'aide d'un papier buvard, celui-ci, badigeonné ensuite avec une solution de nitrate d'argent, noircit dans les endroits imprégnés de chlorure. Aubert introduit électrolytiquement la picolarpine dans les tissus anémiés par la bande d'Esmark. Cette introduction électrolytique dans les tissus anémiés est également pratiquée par Morton, de New-York.

En 1893, Labatut prouve le déplacement des matières organiques de l'économie par l'électrolyse en dosant les matières organiques des bains électrodes avant et après le passage du courant. Il signale que la sensation sous les électrodes et les réactions sur la peau varient avec la nature de l'électrolyte, et confirme par des recherches effectuées sur quarante-trois sels ou matières colorantes salines que les ions pénètrent dans les tissus organisés en suivant le sens des phénomènes électrolytiques.

Simon Fubini et Pierre Piérini, en 1897, trouvent, par l'analyse chimique, dans l'urine, l'iode, l'acide salicylique, la santonine, la quinine, le lithium, introduits électrolytiquement ; ils déterminent l'exagération des réflexes à l'aide de la strychnine et la mydriase avec l'atropine. En 1897, Weiss montre, par les altérations histologiques, l'électrolyse s'exerçant dans la profondeur des tissus vivants. Les nombreux auteurs que nous citons à la bibliographie obtiennent des résultats thérapeutiques par l'introduction électrolytique des médicaments. Enfin, au commencement de cette année, le docteur Fritz Frankenhaūser, de Berlin, a publié une remarquable étude expérimentale sur les actions exercées sur la peau par l'introduction électrolytique de différentes substances.

On a jusqu'ici admis deux modes d'introduction des médicaments par le courant électrique :

Cataphorèse. — 1° La cataphorèse, mode dans lequel la solution médicamenteuse, servant d'électrode positive, les molécules seraient entraînées dans le sens du courant sans subir aucune décomposition.

Introduction électrolytique. — 2° La méthode électrolytique, dans laquelle la molécule médicamenteuse de la solution servant d'électrode est, suivant les lois de l'électrolyse, décomposée en deux parties appelées ions ; ce sont ces fragments de molécules, les ions, qui pénètrent sous l'influence du courant électrique. Les uns, les métaux et les radicaux métalliques, suivant le sens du courant, se dirigent vers la cathode, et, par conséquent, pénètrent à l'anode, on les appelle cathions ; les autres, les substances halogènes, les radicaux acides et les hydroxyles, remontant le courant, se dirigent vers l'anode et, par conséquent, pénètrent à la cathode, on les appelle anions.

L'examen de tous les travaux publiés sur ce sujet montre que si

l'introduction des médicaments suivant le mode électrolytique est surabondamment prouvé par l'expérience, aucune expérience ne montre, d'une façon certaine, l'introduction des médicaments par cataphorèse ; si ce dernier mode d'introduction existe réellement, il n'a qu'une importance secondaire.

Electrolytes. — Les électrolytes, solutions de sels, d'acides ou de bases, sont actuellement considérés comme constitués par les molécules de la substance dissoute, dissociées par l'action du dissolvant, dans une proportion plus ou moins grande, en cathions et en anions. Chaque molécule donne ainsi deux ions, formés chacun par un ou plusieurs atomes, se déplaçant librement dans la solution et considérés comme ayant l'un une charge d'électricité positive, l'autre une charge d'électricité négative, par suite desquelles, aussitôt qu'à l'aide d'électrodes on établit une différence de potentiel entre deux points de la solution, conformément aux lois de l'électrostatique, les ions électropositifs, cathions, sont attirés par l'électrode négative, repoussés par la positive ; les ions électronégatifs, anions, sont attirés par l'électrode positive, repoussés par l'électrode négative. Les ions vont ainsi transporter et abandonner leurs charges à chacune des deux électrodes. C'est ce transport des charges électriques par ce double courant des ions qui constitue la conductibilité électrolytique. Ce mouvement des ions en sens opposé est inséparable du passage du courant électrique dans les électrolytes, il est le courant électrique lui-même.

Action sur l'homme. — Le corps humain est un électrolyte, tout courant électrique qui le parcourt est accompagné du double courant des ions entre les électrodes.

Electrodes métalliques. — Si les électrodes sont métalliques et inattaquables, les anions, chlore et radicaux acides sortent du corps à l'anode et, après avoir abandonné leurs charges au contact de l'électrode, attaquent les tissus en donnant lieu à des réactions secondaires. Les cathions, sodium, métaux et radicaux métalliques, sortent du corps à la cathode et, après avoir abandonné leurs charges au contact de l'électrode, attaquent les tissus en donnant lieu à des réactions secondaires. En résumé le corps perd des anions à l'anode et des cathions à la cathode.

Electrodes électrolytes. — Si les électrodes sont formées par des électrolytes, à l'anode le corps abandonne ses anions et absorbe

les cathions de l'électrode ; à la cathode le corps abandonne ses cathions et reçoit les anions de l'électrode.

Dosage des ions. — Les lois de Faraday permettent de déterminer exactement le poids P des ions que l'on peut ainsi introduire dans les tissus, il est égal à la quantité d'électricité en coulombs Q, multipliée par l'équivalent électrochimique, e, de la substance :

$$P = Q\,e = I\,t\,e$$

I = intensité, t = temps pendant lequel passe le courant.

Efficacité de la méthode. — C'est une erreur de prétendre que ce mode d'introduction est sans importance pratique parce qu'il ne peut introduire que de faibles quantités de médicaments.

Localement, il permet de faire agir sur une masse déterminée de tissu des doses qui seraient mortelles si elles s'exerçaient dans la même proportion sur toute l'économie.

L'introduction électrolytique est efficace pour exercer une action générale avec de très nombreux médicaments. Il est facile en une séance d'administrer cent coulombs. L'équivalent électrochimique du mercure mercurique est de 1 milligramme 37 par coulomb, cent coulombs introduiraient donc 0 gr. 137 milligrammes de mercure mercurique, quantité bien supérieure à la dose thérapeutique.

Actions physiologiques et toxiques. — Pour étudier les effets toxiques des ions, il est avantageux de mettre les animaux en série ; par exemple, pour étudier les effets de la strychnine sur les lapins, les électrodes doivent être placées dans deux endroits parfaitement symétriques, sur deux surfaces rasées de part et d'autre de la colonne vertébrale par exemple ; les électrodes ayant des dimensions identiques, le courant entre dans un lapin par une anode formée d'une solution de sulfate de strychnine, sort par une cathode formée d'une solution de chlorure de sodium ; entre dans un second lapin par une anode de chlorure de sodium, sort par une cathode de strychnine. Les deux lapins se trouvent ainsi traversés par le même courant, avec la même direction, et sont en contact, pendant le même temps, avec des électrodes de même nature. En employant des électrodes de surface suffisante, formées par des feuilles de coton hydrophile bien imprégnées de la solution électrolytique, s'appliquant bien sur la peau, recouvertes d'électrodes métalliques et serrées avec une bande qui les attache autour du corps, les lapins supportent, sans en paraître incommodés, un

courant graduellement établi de soixante à cent milliampères. Dans ces conditions le lapin ayant une anode formée d'une solution de sulfate de strychnine, est pris, quelques minutes après l'établissement du courant, de convulsions tétaniques, et meurt rapidement, tandis que le lapin ayant la solution de sulfate de strychnine à la cathode n'est nullement incommodé, il peut ainsi servir de témoin dans plusieurs expériences successives sans présenter le moindre symptôme d'intoxication. Pour démontrer l'introduction des anions on disposera l'expérience de la même manière en remplaçant la solution de sulfate de strychnine par une solution de cyanure de potassium ; c'est alors le lapin ayant le cyanure de potassium à la cathode qui, après quelques minutes, est pris de convulsions toniques et meurt, tandis que celui ayant le cyanure de potassium à l'anode n'est nullement incommodé.

Ces expériences sont frappantes, impressionnantes même pour ceux qui en sont les témoins ; elles conviennent, d'une façon remarquable, à la démonstration dans les cours de l'absorption des substances toxiques sous l'influence du courant continu suivant les lois de l'électrolyse. Elles peuvent être faites avec tous les poisons électrolytiques. Les solutions de strychnine et de cyanure de potassium donnent les meilleurs résultats au point de vue d'une démonstration rapide du phénomène.

Chez l'homme, il est très facile de provoquer l'apparition des symptômes produits par les substances que l'on introduit. Avec une anode formée par une solution de chlorhydrate de morphine, il suffit de quinze à vingt coulombs pour faire apparaître des accidents toxiques forçant à interrompre l'expérience, congestion du visage, étourdissement, obtusion des idées, nausées, défaillances, vomissements. Une anode formée par une solution de chlorhydrate de cocaïne provoque facilement des vertiges et la syncope. Il serait sans doute aussi facile de tuer un homme par l'introduction électrolytique des poisons que de tuer un lapin.

Lois de l'absorption. — L'absorption semble bien ne dépendre que de la nature des électrodes et du nombre des coulombs, elle semble indépendante des autres circonstances et en particulier de la concentration des solutions qui paraît n'influencer que la résistance du circuit.

Actions sur les nerfs sensibles et sur la nutrition. — Les caractères

des effets produits par un courant invariable sur les nerfs sensibles et sur la nutrition ne dépendent que de la nature des ions, leur intensité varie avec l'intensité du courant. Tandis que le salicylion et le morphinion ne produisent presqu'aucune sensation lorsque le courant ne varie pas, et permettent de faire passer des courants très intenses et de grandes quantités d'électricité sans altérer la vitalité de la peau ; l'anion arsénieux produit une vive douleur qui ne permet guère d'élever l'intensité du courant et détruit rapidement la peau en produisant de petites phlyctènes herpétiques. L'empois d'amidon produit aussi une douleur très vive déjà signalée par Lauret. Le cathion de la cocaïne s'introduit facilement, et anesthésie complètement la peau, mais le retour de la sensibilité est suivi d'une réaction douloureuse, la peau, profondément altérée dans sa nutrition, présente une ecchymose roussâtre et la surface mortifiée se desquame ultérieurement.

Influence du lieu d'application. — Les symptômes généraux produits par les substances introduites électrolytiquement apparaissent beaucoup plus vite lorsque l'électrode active est placée sur une région très vasculaire, sur des masses musculaires, que lorsqu'elle est placée sur une région peu vasculaire, sur la peau recouvrant les os par exemple.

Pénétration profonde. — Si l'on comprime les tissus entre l'électrode et le squelette, de façon à interrompre la circulation, on peut saturer la région avec le médicament et ralentir son absorption générale. Toutefois, pour obtenir ce résultat, il faut appliquer sur la peau une feuille isolante, feuille de caoutchouc par exemple, percée d'un trou de diamètre moindre que celui de l'électrode, de façon, en appliquant l'électrode, à produire sous ses bords un anneau comprimé de tissus anémiés et peu conducteurs empêchant le courant de s'échapper par la périphérie de l'électrode et favorisant sa pénétration en profondeur. Si cette précaution n'est pas prise on voit le courant, évitant de pénétrer dans les tissus anémiés sous-jacents, s'échapper par la périphérie où, avec l'anode de morphine par exemple, il se forme un anneau œdémateux analogue à l'œdème de l'urticaire mais sans démangeaison, anneau qui s'étend de proche en proche à mesure que se prolonge l'action du courant.

Action sur l'excitabilité des nerfs moteurs. — Si l'on comprime,



entre l'électrode et le squelette, un nerf moteur superficiel, et que l'on fasse passer le courant pendant un temps suffisant, l'excitabilité du nerf est profondément modifiée et modifiée d'une façon différente suivant la nature des ions.

Nous avons suivi dans cette étude plusieurs méthodes d'expérimentation, les résultats que nous présentons ont été obtenus par la méthode suivante :

Une pile avec son collecteur, une bobine induite et un rhéostat sont mis dans le même circuit ; la bobine et la pile sont, suivant l'expérience à faire, associées tantôt en série (unies par leurs pôles de noms contraires), tantôt en opposition (unies par leurs pôles de même nom) ; une grande électrode indifférente est placée sur l'épigastre ; sur le nerf cubital, au-dessus de la gouttière épitrochléenne, on place : 1° une pièce de caoutchouc dans laquelle est taillé un trou de trois centimètres de diamètre ; 2° un tampon de coton hydrophile imprégné d'une solution de la substance à expérimenter ; 3° une électrode métallique de cinq centimètres de diamètre ; grâce à un large carton recouvrant le reste de la circonférence du bras, cette électrode est serrée contre l'humérus à l'aide d'une bande sans entraver la circulation ailleurs que sous l'électrode. Les contractions de l'adducteur du pouce sont inscrites à l'aide d'un dispositif approprié, un métronome interrupteur est placé dans le circuit inducteur, on règle la distance des bobines sur le chariot de façon à obtenir des contractions du muscle adducteur du pouce, ces contractions enregistrées représentent, pour l'excitant employé, le degré d'excitabilité du nerf cubital sous l'électrode active ; on interrompt le courant inducteur en arrêtant le métronome, on fait passer pendant 15 minutes un courant de dix milliampères dirigé de façon à introduire l'ion à étudier, c'est-à-dire en prenant comme électrode active l'anode pour l'introduction des cathions, la cathode pour l'introduction des anions ; après quinze minutes, on supprime le courant à l'aide du collecteur, le métronome est remis en marche et l'on enregistre de nouveau les contractions de l'adducteur du pouce ; la différence d'amplitude entre ces contractions et les premières représente la variation de l'excitabilité du nerf ; en provoquant ensuite des contractions à des intervalles réguliers, de deux en deux minutes par exemple, on voit l'excitabilité du nerf revenir peu à peu à sa valeur primitive. La variation de l'excitabi-

lité, et la courbe par laquelle celle-ci reprend sa valeur primitive, sont toujours les mêmes pour un même ion introduit électrolytiquement, elles varient d'un ion à l'autre ; la grandeur des variations pendant l'expérience est en rapport avec la quantité d'électricité qui a été employée.

Fig. 1.

Pour diminuer l'erreur qui pourrait résulter d'une variation dans la résistance du corps, nous plaçons dans le circuit une forte résistance sans self-induction ni polarisation sous forme d'un rhéostat de graphite. D'ailleurs toutes nos expériences ont été répétées plusieurs fois et, dans les résultats retenus, lorsque l'excitabilité est diminuée, les premières contractions sont faites avant passage de tout courant, avec la résistance du corps au maximum ; le passage du courant continu, diminuant la résistance du corps, contribue à augmenter l'intensité du courant induit et à augmenter les contractions, c'est-à-dire à agir en sens inverse du résultat observé. Nous avons aussi toujours choisi le pôle excitateur du courant induit de façon à faire agir la polarisation en sens inverse des résultats observés. Les variations d'amplitude des contractions sont donc bien dues aux variations d'excitabilité du nerf, en fait cette excitabilité varie plus que ne l'indiquent nos expériences puisque nous avons fait agir en sens inverse toutes les autres influences.

Si après avoir produit et constaté une variation de l'excitabilité du nerf, on renverse le courant pendant un temps suffisant pour faire sortir les ions introduits, l'excitabilité revient rapidement à sa valeur primitive.

La figure 1 représente la variation de l'excitabilité produite par l'ion morphine, le premier groupe de contraction à droite représente l'excitabilité du nerf avant l'expérience, le second groupe représente l'excitabilité après le passage d'un courant de dix milliampères

pendant quinze minutes l'anode étant sur le nerf, les autres groupes sont pris ensuite à des intervalles de deux minutes, et l'on voit que l'excitabilité ne reprend sa valeur primitive qu'après dix-huit à vingt minutes ; ce temps est sans doute celui que l'ion morphine met à s'éliminer du nerf.

Dans la figure 2, le groupe de contractions à droite représente l'excitabilité au commencement de l'expérience, le groupe du milieu représente l'excitabilité après le passage, pendant quinze minutes, d'un courant de huit milliampères avec une anode formée d'une solution de chlorydrate de morphine ; le dernier groupe à gauche représente l'excitabilité du nerf après le passage, pendant deux minutes et demie, d'un courant de seize milliampères, inverse du premier, c'est-à-dire avec la cathode sur le nerf.



Fig. 2.

La figure 3 représente l'augmentation de l'excitabilité par l'ion arsénieux ; le premier groupe de contractions à gauche représente l'excitabilité initiale, le second groupe montre l'augmentation de l'excitabilité après le passage, pendant quinze minutes, d'un courant de huit milliampères avec une cathode formée par une solution d'arsénite de potasse (liqueur de Fowler); les autres groupes de contractions pris de deux en deux minutes, montrent l'excitabilité revenue à sa valeur initiale après huit minutes.

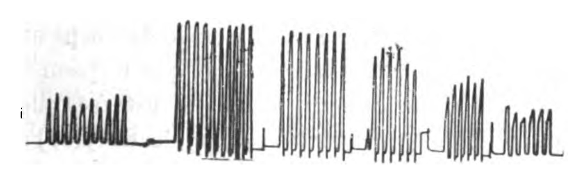


Fig. 3.

La figure 4 montre l'action de l'ion salicylique, les contractions à gauche représentent l'excitabilité au début de l'expérience, après le passage, pendant quinze minutes, d'un courant de huit milliampères, l'électrode sur le nerf étant une cathode formée par une

solution de salicylate de soude, l'excitabilité est nulle pour l'excitant employé, et le graphique inscrit une ligne droite; le groupe de contractions qui vient ensuite représente l'excitabilité deux minutes après le passage du courant continu; les autres groupes de contractions, enregistrés ensuite de deux en deux minutes, mon-

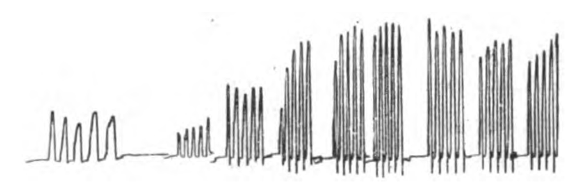


Fig. 4.

trent que l'excitabilité augmente et dépasse beaucoup sa valeur initiale, elle diminue ensuite très lentement, si bien que nous n'avons jamais pu prolonger suffisamment l'expérience pour voir l'excitabilité reprendre sa valeur première, ce résultat est obtenu rapidement par le renversement du courant.

Les variations de l'excitabilité des nerfs dépendent donc essentiellement de la nature des ions.

Influence des ions sur la résistance électrique du corps.

On admet actuellement que la résistance du corps est due surtout à l'épiderme et qu'elle varie suivant que la peau est plus ou moins humidifiée. Cette opinion simpliste est très élémentaire. La peau, comme le reste du corps, est un électrolyte, l'expérience nous a prouvé, que conformément à ce qui se passe dans les électrolytes, la résistance de la peau dépend du nombre des ions qu'elle contient et de la résistance qu'elle présente à leur passage, résistance qui varie avec la nature des ions.

Dispositif pour l'étude de la résistance du corps.

Nous prenons, comme source d'électricité, six accumulateurs de grande capacité donnant avant les expériences douze volts au voltmètre. Par suite de la grande capacité des accumulateurs, et de faible intensité du courant produit, la force d'électromotrice reste

invariable, et après toutes les expériences les six accumulateurs donnent toujours douze volts. Étant données les dimensions des accumulateurs, leur résistance intérieure est absolument négligeable par rapport à la résistance du corps. On place dans le circuit un milliampèremètre apériodique permettant d'apprécier les dixièmes de milliampère. Le corps est introduit dans le circuit à l'aide d'une large électrode imprégnée de chlorure de sodium, placée sur l'épigastre, et d'une petite électrode, formée de coton hydrophile imprégnée d'une solution de la substance à étudier recouvert d'une plaque de métal, et fixée sur le bras ou sur l'avant-bras. Dans ces conditions le circuit se trouve formé d'une force électromotrice constante et de la résistacce du corps, la résistance des autres parties du circuit étant négligeable, les résistances de l'épiderme, sous les électrodes, varient en raison inverse de leur surface, la résistance de notre circuit est beaucoup plus forte sous la petite électrode que sous la grande. Ce sont les variations de la résistance sous cette petite électrode qui influencent surtout l'intensité du courant, cette intensité variera en sens inverse de la résistance du corps ; la courbe de variation de l'intensité permettra de calculer, à l'aide de la formule d'Ohm, la résistance du circuit aux différents moments de l'expérience. La courbe de variation de l'intensité montre comment varie la résistance sous la petite électrode avec les différents ions introduits dans la peau.

Pour tracer la courbe, on ferme le circuit et on note l'intensité du courant de quinze en quinze secondes ; la variation, d'abord rapide, devient très lente ; si alors on renverse le courant, on change la nature de l'ion introduit, et la courbe prend une autre marche ; en faisant ainsi des renversements successifs, on remarque que la courbe de l'intensité se reproduit toujours identique à elle-même pour un même ion, et qu'après un certain temps d'expérience, l'intensité et par suite la résistance acquièrent une valeur constante toujours la même pour un même ion, mais variant beaucoup d'un ion à l'autre. Tous les tracés que nous avons pris montrent que pour une force électromotrice constante, l'intensité du courant est d'autant plus forte et la résistance du corps d'autant moindre que l'ion introduit est plus simple, de dimensions plus faibles ; l'intensité du courant est au contraire d'autant plus faible et la résistance d'autant plus forte que l'ion introduit est plus compliqué, de

dimensions plus considérables, et cela qu'il s'agisse des anions ou des cathions ; les ions monoatomiques, le sodium, le chlore, etc., diminuent le plus la résistance du corps, les ions polyatomiques,

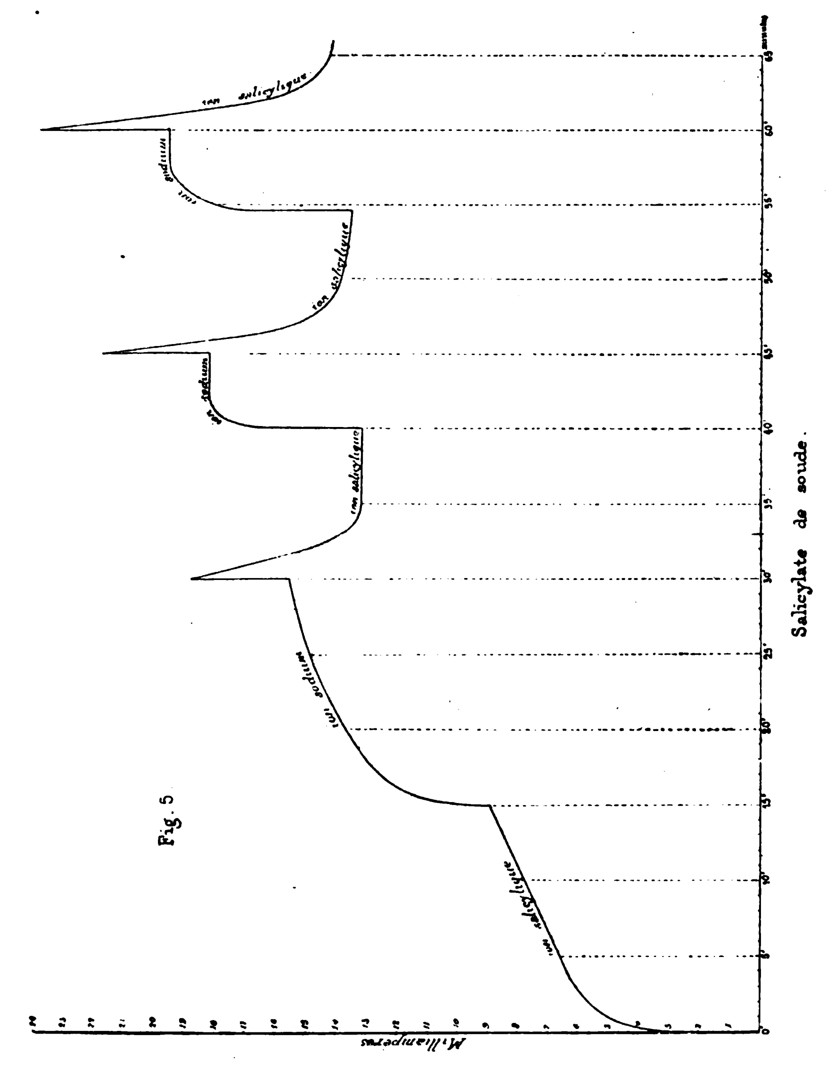


Fig. 5

l'ion de la quinine et de l'acide salicylique, lorsqu'on les fait pénétrer à travers la peau, donnent lieu à des résistances du corps beaucoup plus grandes que celles des ions monoatomiques. En d'autres

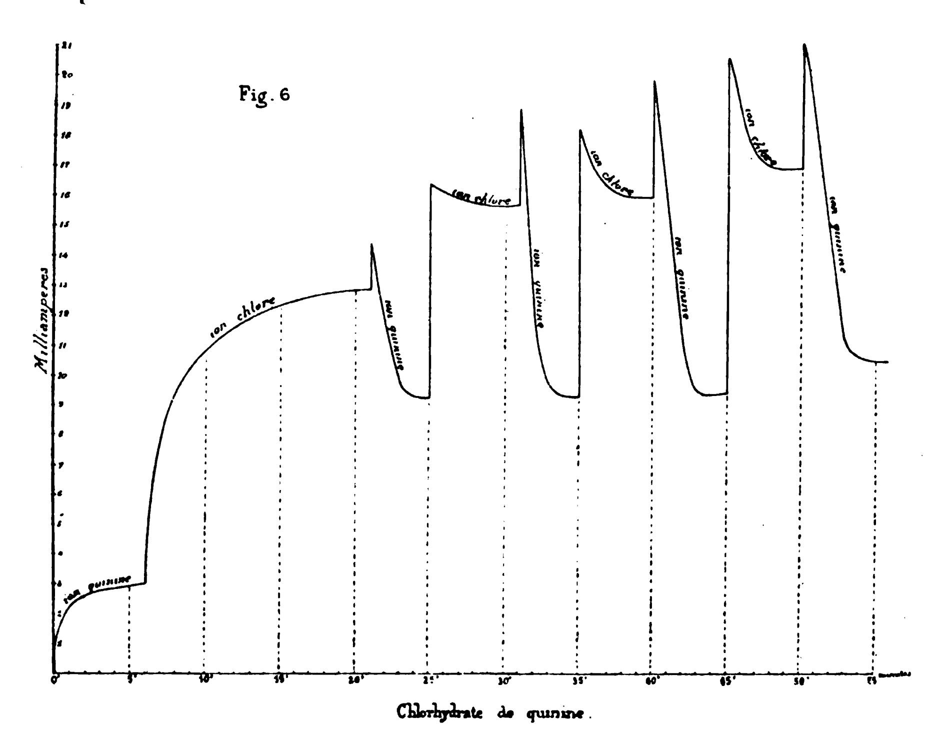
termes, les ions pénètrent et se déplacent d'autant plus facilement dans le corps qu'ils sont plus simples et plus petits, d'autant plus difficilement qu'ils sont plus compliqués et plus gros.

La fig. 5 donne la courbe de variation de l'intensité lorsque la petite électrode est formée par une solution de salicylate de soude, les temps sont marqués en abscisses à trois millimètres par minute, les intensités en ordonnées à huit millimètres par milliampère ; dans la première partie de la courbe la petite électrode sert de cathode ; c'est l'ion salicylique qui est introduit, puis, lorsqu'on renverse le courant pour introduire l'ion sodium, on voit la courbe de l'intensité s'élever beaucoup plus rapidement ; renversant de nouveau le courant, on voit l'intensité diminuer sous l'influence de l'ion salicylique, puis remonter lorsqu'on introduit de nouveau l'ion sodium, les courbes de variation de l'intensité, très différentes pour chacun des deux ions, restent identiques à elles-mêmes pour un même ion, cette identité se conserve dans toutes les expériences faites dans les mêmes conditions. Dans l'expérience enregistrée par cette courbe, la résistance du corps était de 609 ohms pour la peau saturée de l'ion sodium, de 833 ohms pour la peau saturée de l'ion salicylique.

Le renversement du courant après l'introduction du sodium donne lieu à une élévation notable brusque et passagère de l'intensité ; cette élévation de l'intensité est attribuable aux phénomènes de polarisation que la méthode permet ainsi d'étudier.

La fig. 6 donne la courbe de variation de l'intensité lorsque la petite électrode est formée par une solution de bi-chlorhydrate de quinine, dans la première partie de la courbe cette électrode sert d'anode, c'est l'ion quinine qui est introduit et la courbe de l'intensité montre immédiatement la difficulté de sa pénétration ; le courant est renversé, la petite électrode devient cathode, c'est l'ion chlore qui pénètre et l'ascension de la courbe montre immédiatement la facilité de sa pénétration. Les renversements successifs du courant nous donnent les courbes caractéristiques de l'ion chlore et de l'ion quinine se reproduisant toujours identiques à elles-mêmes. Les résistances du corps pour la dernière courbe du chlore et la dernière courbe de la quinine sont 706 ohms lorsque la peau est imprégnée de l'ion chlore et 1154 ohms lorsqu'elle est imprégnée de l'ion quinine.

Dans cette expérience on observe après chaque renversement du courant, l'élévation d'intensité due à la force électromotrice de polarisation.



Influence des électrodes. — Pour apprécier l'influence sur la courbe des phénomènes qui se passent dans les électrodes, on retire le corps du circuit que l'on ferme en mettant les deux électrodes en contact direct après avoir remplacé la résistance du corps par l'intercalation d'un rhéostat en graphite; le circuit est fermé avec toute la résistance que l'on diminue rapidement pour obtenir une intensité de dix milliampères, c'est-à-dire du même ordre de grandeur que l'intensité dans les expériences sur l'homme. On constate alors que cette intensité reste invariable, aussi bien pendant le passage prolongé du courant qu'après les renversements de celui-ci; ceci indique qu'avec une aussi faible intensité la polarisation des électrodes s'établit trop lentement pour devenir sensible pendant la durée de l'expérience.

Si l'on répète cette expérience avec des électrodes formées de solutions variées, on constate que l'intensité est toujours la même quelle que soit la nature de la solution formant les électrodes, ce qui indique que les différences des résistances offertes au passage du courant par les différentes solutions sont trop faibles par rapport à la résistance totale du circuit pour que leur influence sur l'intensité soit perceptible.

De ces expériences découle la conclusion que les courbes représentent exclusivement les phénomènes qui se passent dans l'organisme vivant.

Applications thérapeutiques. — En même temps que nous poursuivions nos recherches expérimentales, nous faisions des applications thérapeutiques de la pénétration électrolytique des ions. Non seulement les solutions de cocaïne, mais aussi les solutions de morphine donnent de bons résultats dans le traitement des névralgies. Les salicylates à la cathode agissent très efficacement contre toutes les douleurs rhumatismales. Dans l'épisclérite et les douleurs qu'elle provoque, et contre l'iritis rhumatismal on obtient des résultats très satisfaisants en instillant dans l'œil un collyre électrolytique formé par une solution de salicylate de soude au centième et en appliquant sur les paupières fermées un gros tampon de coton hydrophile imprégné de la même solution et servant de cathode pour un courant de quatre à dix milliampères. Cette méthode du collyre électrolytique est susceptible d'applications nombreuses en oculistique. Une cathode formée d'arsénite nous a paru constituer le meilleur traitement du cancer épithélial. Le sublimé à l'anode constitue un moyen efficace de combattre les accidents locaux et généraux de la syphilis. La façon dont on traite les plaies infectées par un lavage superficiel avec une solution antiseptique paraît bien imparfaite quand on la compare à l'antisepsie profonde, intracellulaire, qu'il est si facile de pratiquer en employant l'introduction électrolytique des antiseptiques, soit du mercure à l'anode, soit de l'iode, des acides salicylique ou phénique à la cathode, soit d'un antiseptique électrolytique quelconque. En résumé, il est aisé, par le traitement électrolytique, d'exercer localement, dans la profondeur des tissus, une action analgésique, antiseptique ou spécifique quelconque.

Conclusions. — Le courant électrique dans le corps de l'homme n'est autre chose que le mouvement des ions. Hypnotisé par le caractère mystérieux du courant, on a trop négligé jusqu'ici les actions chimiques qui l'accompagnent, on a dédaigné les solutions dont on formait les électrodes. Le temps est venu de changer notre manière de considérer l'action des courants électriques et de rapporter aux ions tous les phénomènes physiologiques et thérapeutiques observés jusqu'ici.

L'excitation des nerfs est due aux changements de vitesse des ions.

Les variations de l'excitabilité aux changements dans la nature des ions.

Les modifications de la nutrition aux échanges ioniques entre les cellules et leurs milieux.

La résistance électrique du corps n'est que la résistance opposée par l'organisme aux mouvements des ions.

Les actions polaires, utilisées en thérapeutique, ne sont que les échanges ioniques avec les électrodes et dépendent essentiellement de la nature de ces électrodes.

Enfin tous les courants électriques de l'organisme, courants d'action, etc., ne sont que l'expression des mouvements et des échanges ioniques entre les diverses solutions électrolytiques qui constituent le corps humain.

BIBLIOGRAPHIE

Fabré Palaprat, *Arch. génér. de Méd.* Paris, 1833.

Klenke, *Zeitschrift Wiener Aertze*, 1847.

Hassenstein Chemish electrische Heilmethode. Leipzig, 1853.

Richardson, *Medical Times and Gazette*, 1859.

Bruns, *Galvano Chirurgie*, Tübingen, 1878.

Onimus et Legros, *Électricité Médicale*, 1872.

Munk, *Ueber die galvanische Einführung differenter Flüssikeiten in den unversehrten lebenden Organismus*. Von Reichert und Dubois Reymond. Arch. 1873.

Bardet, *Traité d'électricité médicale*, 1884.

Erb, *Traité d'électrothérapie*, traduct. Rueff, 1884.

Lauret, *De l'introduction des substances médicamenteuses à travers la peau saine par l'influence de l'électricité*. Thèse de Montpellier, 1885.

Coming, *New-York Med. journ.*, 1886.
J. Wagner, *Wiener medicinische Blätter*, 1886.
Herzog. *Münchener med. Wochenschrift*, 1886.
Adamkiewicz, *Neurologische Centralblatt*, Paschkis und Wagner, 1886.
Lumbroso et Matéini. *La Riforma* et *Neurolog. Centralblatt*, 1887.
Adamkiewicz, *Deutche Medicinische Wochenshrift*, 1887.
Hoffman, *Neurologische Centralblatt*, 1888.
Garel, *Province méd.*, 1889.
Gartner and S. Ehrmann, *Wiener klinische Wochenschrift*, 1889.
Petersen, *New-York med. journ.*, 1889.
Ehrmann, *Wiener med. Wochenschrift*, 1899.
Edison, *Cong. de Berlin 1890. Application of electrical endosmose to the treatement of gouty concretion.*
Morton, *New-York med. journ.*, 1891.
Harris and Newma Lawrence, *R. Int. Electroth.*, 1891.
Kronfeld, *Wiener med. Wochenschrift*, 1891.
Imbert de la Touche, *Traitement de la goutte par la cataphorèse*. R. int. d'Electroth., 1891.
Auberti, *L'Électricité et l'absorption cutanée*. Lyon médic., 1892.
C. Gärtner, *Wiener Klinische Wochenschrift*, 1893.
Hunter Mc Guire, *Traitement cataphorétique du goître et de l'orchite chronique par l'iode*. R. int. d'Electrothérapie, 1894.
D[r] E. Destot, *De la cataphorèse électrique; ses applications thérapeutiques*. Congrès de médecine de Lyon, 1894.
Lavy, Thèse de Lyon, 1895.
Labatut, *Transport des ions dans les tissus organisés*. Arch. élect. Méd., 1895.
Labatut, Jourdanet et Porte, *Traitement des manifestations articulaires de la goutte et du rhumatisme par introduction électrolytique du lithium*. Arch. élect. Méd., 1895.
Sũdnik, *Arch. élect. Méd.*, 1896.
D. Karfunkel. *Zur kataphorese*. Arch. fur Dermatol. and Syphil., 1897.
D[r] G. Weiss, *L'électrolyse des tissus vivants*. Arch. élect. Méd., 1897.
D[r] A. Leuillieux, *De l'introduction dans l'organisme d'ions à action thérapeutique*. Comptes rendus de l'A. F. A. S. Cong. de Saint-Etienne, 1897.
Simon Fubini et Pierre Pierini, de Pise, *Sur la cataphorèse électrique*. Arch. élect. Méd., 1898.
August di Luzenberger, *L'électrolisi nei residui morbosi delle fracture ossea, dei flemmoni et delle miositi e la cataforesi medicata nei processi gottosi*. Napoli, 1898.
Levison, *Behandlung der Gicht*, Kopenhagen, 1898, et *Zeitschrift für Electrotherapie*, 1899.
Winkler, *Contribution à l'étude de l'osmose électrique*. Arch. élect. Méd., 1898.



Chauvet de Royat, *Traitement du rhumatisme et de la goutte par les bains hydroélectriques*. Arch. élect. Méd., 1898.

Dr Fritz Frankenhaüser, *Die Zeitung der Electricität in lebenden Gewebe*. Berlin, 1898.

Morton, *La cataphorèse dans l'art dentaire*. R. int. Electroth., 1898.

Gilles, *Absorption diadermique des médicaments*. Arch. élect. Méd., 1898.

Adam, *La cataphorèse*. Pacific Med. j., 1898.

Neuner, *Kataphorèse*, Zeitschrift für Electrotherapie, 1899.

Frankenhaüser, *Die electrochemie als medicinische wissenschaft*. Zeitschrift für Electroth., 1899.

Guilloz, *Traité élect. de la goutte*. Arch. élect. Méd., 1899.

Dr Zünz, *De l'Ionisation en biologie*. Journ. de méd. de Bruxelles et Ann. d'Electrobiologie, 1899.

Heyderhahl, *Ueber die electrische Lithion behandlung*. Analyse in Zeitschrift für Electroth., 1899.

Morton, *Cataphoresis*, New-York, 1899.

Dr A. Pont, *De la catophorèse en art dentaire*. Thèse de Lyon, 1889.

Dr S. Chatzky, *Base de l'action thérapeutique du courant continu*. Ann. d'électrobiologie, 1899.

Foveau de Courmelles, *Osmose et biélectrolyse*. Congrès de l'A. F. A. S., Boulogne, 1899.

Frankenhaüser, *Ueber die Chemische Wirkungen der galvanischen stromes auf die Haut und ihre Bedeutung für Electrotherapie*. Zeitschrift für Electrotherapie, 1900.

DISCUSSION

M. **DESTOT** (Lyon) rapporte les expériences suivantes :

1° En saisissant un pli de peau il est impossible de faire passer. entre les deux pôles serrant ce pli de peau, une électrolyte de telle façon que placée à l'anode, on le retrouve à la catode. Toutefois les effets spécifiques de l'atropine et de la pilocarpine se voient au pôle positif.

2° Si on emploie une solution de chlorure de lithium au pôle positif, le pôle négatif étant indifférent, on peut constater que le lithium n'apparaît dans les urines que 24 heures après la première séance et que la raie spectroscopique caractéristique se montre durant trois jours pour une seule séance.

3° Qu'avec l'iodure de potassium mis au pôle négatif on décèle l'iode dans les urines huit heures après.

4° Que chaque médicament possède une évolution cyclique spéciale tenant aux affinités propres de la peau.

5° Que ces affinités spéciales de la peau varient suivant les sujets (hommes, femmes, bruns ou blonds).

6° Que pour chaque substance les variations du passage diadermique ne sont pas modifiées : 1° par l'intensité du courant employé ; 2° par la répétition des séances.

7° Que l'on peut toutefois obtenir un passage plus rapide pour le lithium, en enduisant la peau préalablement imprégnée de chlorure de lithium, d'une pommade à l'acide salicylique qui permet de trouver le lithium deux heures après l'onction, alors que normalement il eût fallu 24 heures.

8° Des injections hypodermiques faites en même temps que les séances permettent de déceler le lithium une demi-heure après l'injection puis 24 heures ensuite.

9° Que si on répète quotidiennement des séances de passage de lithium la peau ne tarde pas à présenter des folliculites spéciales tenant à l'accumulation de lithium dans les canaux glandulaires, fait qu'il est facile de constater méthodiquement, les concrétions observées répondant aux sels de lithium.

Ces folliculites ne s'observent pas lorsqu'on fait suivre chaque séance d'une onction à l'acide salicylique. Dans un autre ordre d'idées, il nous a été donné de faire des séances de passage de médicaments sous tension électrique sur des membres destinés à l'amputation. Après avoir lavé la peau après la séance et l'avoir détachée des chairs : incinération de la peau isolée d'un côté ; incinération de la chair et des os. On trouve des traces de lithium dans la peau, point dans les chairs.

Ces expériences, répétées plusieurs fois après une ou plusieurs séances d'introduction diadermique des médicaments, ont toujours montré que la peau seule était le siège du passage et qu'il n'y avait pas imprégnation totale des tissus. Les examens histologiques ont montré d'autre part que les folliculites glandulaires sébacées ou sudorales étaient seules le siège d'un dépôt où l'on pouvait reconnaître nettement des cristaux.

Enfin, dans un troisième ordre de recherches nous avons essayé de fixer en un endroit un sel préalablement introduit, et répété ainsi les expériences de Legros et Onimus, nous avons fait ingérer des doses considérables d'iodure de potassium à des malades atteintes de cancer du sein, qui furent immédiatement opérées par mon ami A. Polosson, après avoir enveloppé le sein de la malade d'un vaste tampon répondant au pôle positif.

L'examen chimique, pratiqué par M. Porteret, pharmacien en chef de l'Hôtel-Dieu, ne donna aucun résultat positif et ce malgré la prédilection connue du sein pour l'iodure de potassium.

Une grande partie de ces expériences furent contrôlées dans le laboratoire de M. Weiss il y a huit ans.

Il résulte de ce long exposé : 1° Qu'il est hors de doute que l'on puisse introduire des médicaments sous tension électrique dans l'organisme à travers la peau, aussi bien au pôle positif qu'au pôle négatif.

2° Que l'introduction toutefois n'est pas soumise exclusivement à des lois physiques, que le temps d'introduction varie avec chaque médicament et que la peau a certaines affinités.

3° Que l'imprégnation n'est pas totale et que le membre vivant ne se conduit pas comme une tige d'Asbeste.

4° Que la quantité introduite dépend beaucoup plus de l'étendue de la peau soumise et de sa richesse en glande que de tout autre élément, que l'on ne saurait admettre la théorie de Foveau de Courmelles sur la biélectrolyse qui a comme base la désintégration des sels du protoplasme cellulaire, ce qui ne va pas sans la destruction des éléments constituants de la peau.

Non plus que la cataphorèse, puisque le passage se fait dans les deux sens, non plus que le transport des ions de Lebatut, puisque ce transport ne s'opère pas à travers les plis de la peau.

Mais que le phénomène complexe peut s'expliquer par une sorte de galvanoplastie de la peau dont les éléments glandulaires rendus béants par le courant continu, se chargeraient du sel employé qui serait secondairement et lentement repris par voie osmotique.

Ce phénomène est rendu très sensible en employant des sels de fer qui permettent de colorer la peau et les tissus profonds et rendent

ainsi l'examen facile au point de vue histologique. Cette hypothèse, que nous avons été forcé d'admettre, permet seule d'expliquer tous les phénomènes que nous avons signalés et qui font que l'emploi thérapeutique de ce mode d'introduction des médicaments ne peut malheureusement pas avoir toute l'importance et toute la valeur qu'il aurait s'il était possible d'imprégner en totalité le membre.

M. **WEISS** a assisté aux expériences faites dans un laboratoire par M. Destot il y a environ huit ans et a été très frappé de ce fait très net de l'apparition de la lithine dans l'urine, seulement 24 heures après l'expérience.

A l'appui de l'opinion de M. Leduc que certaines substances peuvent être détruites par des tissus vivants il y a lieu de citer le fait suivant. Une dose de vératrine de 3 à 4 milligrammes, injectée à un lapin, est toujours mortelle; cependant on peut, en ne donnant pas la dose en une seule fois, dépasser de beaucoup ce chiffre. En réduisant chaque injection à un milligramme, un lapin peut résister à 28 injections successives données à un intervalle de une minute. Ceci ne peut s'expliquer que par la destruction du poison. Enfin il ne croit pas que le sang joue dans la conductibilité du corps le rôle important qu'on lui attribue souvent, on peut anémier un membre, sans changer notablement sa conductibilité, ce qui n'a rien d'étonnant, quand on songe à la richesse en eau des tissus de l'organisme.

M. **OUDIN**. — Chez un sujet saturé de mercure, si on fait passer un courant à l'aide de deux aiguilles en or, l'aiguille négative blanchit par suite de son amalgame avec le mercure. De même, si on emploie, comme électrodes, des capsules en verre exactement remplies d'une solution de chlorure de sodium et appliquées sur la peau de façon que le courant pénètre par le liquide (pour mes expériences, je me suis servi de verres à expérience au fond desquels était mastiqué un fil de platine adducteur du courant) et qu'on badigeonne la peau entre les électrodes avec une solution de de nitrate d'argent, on voit se former rapidement dans le liquide négatif des traînées de chlorure d'argent montant comme des arborisations de la surface de la peau et troublant peu à peu tout le liquide.



M. **LEDUC** (Nantes) répond que différents auteurs ont fait des recherches analogues à celles dont parle M. Destot et sont arrivés à des résultats tout à fait contraires aux siens et positifs.

Le retard de l'absorption signalé par M. Destot s'explique par ce fait qu'il a choisi comme lieu d'introduction les extrémités.

Les substances introduites pourraient même ne pas apparaître dans les urines, puisque M. Donath, de Budapesth, a montré que par un séjour prolongé dans les tissus ligaturés la plupart des poisons perdaient de leur activité.

Les effets mortels et toxiques obtenus dans ses expériences constituent la preuve de pénétration profonde que désire M. Destot.

L'ÉLECTROLYSE COMME AUXILIAIRE POUR L'EXTRACTION DES CORPS MÉTALLIQUES ENCLAVÉS DANS NOS TISSUS

par le Docteur Louis CIRERA SALSE (Barcelone)

Si l'on enfonce deux clous dans un os frais à l'aide d'un marteau et qu'ensuite on fasse passer un courant négatif par un de ces clous ; il arrivera que l'extraction de l'un ne s'opèrera pas aussi facilement que celle de l'autre ; on retirera aisément celui qui aura servi d'électrode, tandis qu'il faudra, pour ôter l'autre, tirer fortement avec des tenailles.

Les principes théoriques sur lesquels se fonde cette expérience sont, je crois, trop connus pour qu'il soit utile de les exposer ici. D'ailleurs, cette expérience, que n'importe qui peut répéter, fournit, à mon avis, une base suffisante pour convaincre de l'utilité qu'il peut y avoir dans certains cas, à faire usage de l'électrolyse pour faciliter l'extraction des corps métalliques. Une aiguille, par exemple, fortement oxydée et introduite dans un os, ou dans toute autre partie du corps, exigerait, pour être retirée, le ciseau à froid et le marteau dans le premier cas, et un débridement sur toute la longueur de l'aiguille dans le second cas.

Ce procédé sera applicable aussi à l'extraction d'une balle ou d'une pointe de fleuret qui auraient pénétré dans certains os, comme par exemple ceux du crâne, des tibias, etc., toutes les fois que ces corps métalliques pourront être atteints avec des pinces ou des tenailles, quand même ce serait d'une manière insuffisante.

Jusqu'à présent je n'ai eu l'occasion de mettre en pratique ce procédé que dans un seul cas.

Il s'agissait d'une dame qui, onze ans auparavant, en s'essuyant les mains avec une serviette, avait reçu une forte piqûre à l'index de la main gauche. Il y a environ un an, ayant donné une poignée de main, elle se sentit blessée, et il apparut sur le côté externe de l'index gauche, au niveau de la partie médiane de la première

phalange un morceau d'aiguille, qui, saisi avec des pinces et ensuite avec des tenailles, ne put être extrait, quoique l'on tirât avec force, après s'être assuré par la radioscopie qu'il ne formait aucun crochet.

Nous nous sommes rappelé alors le procédé que nous avions déjà formulé théoriquement à une époque antérieure. Munis de pinces mises en connexion avec le pôle négatif d'une pile galvanique, nous saisîmes l'extrémité du morceau d'aiguille, et ayant placé préalablement à l'avant-bras une plaque positive, nous pûmes, après deux minutes d'un courant d'une intensité de trois milliampères, réussir à extraire avec toute facilité un morceau d'aiguille très oxydé d'environ huit millimètres. Comme il était dans un sens transversal à la phalange et profondément enfoncé, son extraction aurait, sans ce procédé, exigé un débridement d'une certaine importance.

En résumé, quand une aiguille est enclavée dans nos tissus et qu'on ne pourrait l'extraire, à cause de son oxydation, sans recourir à un débridement, on procèdera facilement à son extraction pour peu qu'on puisse l'atteindre avec des pinces, si on lui applique un courant négatif de 3 à 10 milliampères pendant la durée d'une demi-minute à deux minutes.

Grâce à ce procédé, on évitera toute opération chirurgicale, si l'on peut parvenir à saisir avec une pince un millimètre du corps métallique, dans le cas contraire, l'opération chirurgicale pourra se réduire à obtenir cet objet. De même quand l'aiguille est enclavée dans un os, l'électrolyse permettra d'en opérer l'extraction sans faire usage du ciseau à froid et du marteau.

DEUXIÈME SÉANCE

VENDREDI 27 JUILLET 1900

Séance de l'après-midi.

Présidence de M. le Professeur WERTHEIM SALOMONSON, d'Amsterdam, vice-président.

RAPPORT SUR LA LOI DE DUBOIS-REYMOND ET LES MESURES EN ÉLECTROBIOLOGIE

par le Dr DUBOIS (Berne).

L'expérience montre que l'on peut provoquer des contractions musculaires, exciter les nerfs sensibles et les organes des sens en faisant agir sur les nerfs *des flux électriques de forme très-différente*.

On peut produire la contraction musculaire par la fermeture du courant d'une pile à faible tension, par la décharge d'un condensateur chargé à la pile, par les courants induits de fermeture et d'ouverture d'un appareil d'induction ; les courants magnéto-électriques peuvent être également employés ainsi que les courants alternatifs des machines dynamo-électriques ; enfin on obtient le même effet par les décharges brèves et de haut potentiel des machines statiques.

Il est évident que ces flux électriques divers doivent avoir *quelque chose de commun* puisque par tous ces moyens on peut produire à volonté la *même contraction, la contraction minima*. Mais, quand on considère la diversité de ces flux, on voit clairement qu'il ne faut pas chercher la *caractéristique d'excitation* dans une courbe toujours la même, susceptible d'être inscrite dans l'aire des autres courbes.

Pour agir comme excitant le courant doit avoir certaines qualités, mais il est facile de voir qu'un défaut du flux peut être

compensé par une qualité, par exemple, que la courte durée d'une décharge peut être corrigée par un potentiel plus élevé.

Dubois-Reymond, se fondant sur les travaux de ses devanciers et sur ses persévérantes recherches, a cherché à formuler les lois de l'excitation électrique.

Chacun connaît sa *loi principale* qui, longtemps, a été inscrite en tête de tous les traités de physiologie :

Ce n'est pas la valeur absolue de la densité du courant à chaque moment qui provoque la contraction musculaire, mais c'est la variation de cette valeur d'un instant à l'autre et l'excitation est d'autant plus forte que ces variations sont plus rapides et plus étendues.

Cette loi, formulée en 1845, n'est plus acceptable; elle est passible de plusieurs critiques.

Tout d'abord je me permettrai d'en critiquer la forme, l'expression, qui me semble illogique. Pour produire un mouvement ou pour déclancher une énergie préexistante il faut *une force*; or une variation n'est pas une force.

Dubois-Reymond s'est trop arrêté à cette idée de la variation et a été entraîné sur une fausse voie. Ainsi, constatant l'action excitante des décharges statiques, des courants induits d'ouverture, à-t-il cherché la raison de cette action plus dans la brièveté (abscisse) que dans l'intensité du flux (hauteur de l'ordonnée). Il était maintenu dans cette erreur parce qu'il admettait :

1° Que l'excitation n'a lieu qu'au moment de la variation et cesse tout-à-fait quand le courant est arrivé à son intensité finale, c'est-à-dire pendant sa *période de durée.*

2° Que l'ouverture d'un courant, c'est-à-dire sa variation négative produit par elle-même la contraction musculaire.

Or, les expériences subséquentes ont montré : 1° que, si le courant a besoin pour agir d'une certaine brusquerie de début, d'un passage rapide de l'intensité 0 à l'intensité maxima, il agit aussi dans sa période d'*état permanent*. Pendant sa *durée* le courant entretient la contraction produite par la fermeture, peut allonger la courbe de contraction et l'on sait que *raccourcir au delà de certaines limites la durée du flux, c'est diminuer l'action ou l'annuler*.

2° Que la contraction d'ouverture ne peut pas être attribuée à la variation négative d'intensité, à la suppression du courant excitateur, mais qu'elle est due à la fermeture d'un contre-courant (cou-

rant propre du nerf ou du muscle dans certaines expériences faites sur le nerf à nu, courant de polarisation dans la plupart des cas).

Dans les considérations qui vont suivre nous laisserons de côté cette secousse d'ouverture et nous nous bornerons à examiner ce qui se passe dans la *période d'état variable ascendant* et pendant la *durée* du courant.

Dubois-Reymond ne s'est pas contenté de formuler sa loi dans les termes que nous venons d'indiquer, il en a cherché l'expression mathématique et est arrivé à la formule :

$$\text{l'excitation } \varepsilon = \alpha \frac{dI}{dt}$$

c'est-à-dire que l'excitation dépend du rapport entre *l'intensité*, I, et la *durée* du flux, t. L'effet serait d'autant plus grand que t est plus court. Nous montrerons que cette loi peut encore s'appliquer à une partie de la courbe du flux, mais ne peut être acceptée comme loi générale.

Depuis lors les physiologistes se sont efforcés de varier les conditions d'expérience et ils ont recueilli un grand nombre de faits importants. Mais ces tentatives n'ont pas eu tout le succès espéré par suite de l'absence de mesures exactes, de l'impossibilité où ils se trouvaient de faire varier à volonté et dans des limites connues, le potentiel, l'intensité, la durée du flux.

Sans doute on a pu constater que le courant induit d'ouverture excite plus fortement le nerf moteur que le courant de fermeture, mais nous sommes encore incapables d'exprimer en fractions de seconde, les durées relatives de ces deux courants; nous n'en mesurons pas le potentiel en volts et nos connaissances sur la résistance des tissus, leur capacité, sont encore incomplètes. A l'aide des rhéotomes on a réussi à modifier la courbe des courants, à les faire arriver plus ou moins vite à leur intensité finale, mais l'étendue de ces variations n'a pu être exprimée en chiffres précis. Or, on l'a dit : on ne connaît bien que ce que l'on a mesuré.

Une plus grande précision a pu être apportée à ces recherches par l'usage des condensateurs à feuilles d'étain chargés à la pile pour lesquels il est facile de mesurer le *potentiel* en volts, la *capacité* en Microfarads, de calculer la *quantité* en Microcoulombs, l'*énergie* en Ergs et même, avec certaines restrictions, la *durée* du flux en

millioniėmes de seconde. Aucun flux électrique ne peut être étudié aussi exactement dans ses diverses qualités. D'Arsonval a eu le mérite de signaler les avantages des condensateurs de capacité connue chargés à un potentiel connu pour les recherches physiologiques.

Boudet de Pâris, à Paris, a été le premier qui ait employé les condensateurs, non pas seulement, comme ses devanciers, à quelques expériences de laboratoire, mais à l'excitation des nerfs et des muscles dans la pratique électrothérapique. Ce sont ses publications (1) qui ont inspiré mes recherches et j'ai été le premier à employer méthodiquement les condensateurs dans le but de déterminer les lois de l'excitation électrique. Ne réussissant pas à pratiquer, comme je le voulais, des fermetures de courant assez brèves pour annuler l'action du courant, j'ai eu recours aux condensateurs étalonnés pour faire agir sur le nerf des quantités connues, en raccourcissant la *durée du flux* par la *diminution de la capacité* (2).

La même voie a été suivie plus tard par Hoorweg, d'Utrecht (3), qui a eu recours surtout à l'analyse mathématique, et par Cybulski et Zanietowski de Cracovie (4) qui ont étudié l'action des décharges sur le nerf de la grenouille.

Quelques discussions de priorité se sont élevées entre Hoorweg et ces derniers auteurs et dans leur jugement sur mes publications ces messieurs n'ont pas toujours ménagé ma susceptibité. Mais, il n'est jamais bon d'éterniser ces querelles et, dans le cas présent, il est d'autant plus facile de les oublier que nous sommes tous trois Hoorweg, Cybulski-Zanietowski et moi, d'accord sur les faits essentiels. De ces trois séries de recherches indépendantes, entreprises dans des conditions différentes, il ressort les faits suivants :

1° Pour produire la contraction musculaire à l'aide d'un conden-

(1) Boudet, de Paris. Electricité médicale. Etudes électrophysiologiques et cliniques, 1885.

(2) Untersuchungen uber die physiologische Wirkung der Condensatorenentladungen, 1888, et Archives des Sciences physiques et naturelles, Tome XXV, 1896.

(3) Hoorweg. Ueber die Nervenerregung. Pflüger's Archiv f. die ges. Physiologie. Tome LII, 1892.

(4) Cybulski et Zanietowski. Ueber die Anwendung des condensators, etc. — Bonn, 1894.

sateur chargé à la pile, il faut tout d'abord *un certain potentiel.* Suivant les sujets, le nerf en expérience, ce potentiel peut varier, chez l'homme, entre 5 et 14 volts environ; il peut, dans une même expérience, être fixé très-exactement. Pour le nerf de grenouille, dans les conditions ordinaires des expériences de laboratoire, les potentiels se mesurent par millivolts.

Au-dessous de ce *potentiel indispensable*, les décharges restent inefficaces, quelle que soit la capacité de condensateur et par conséquent la durée du flux. La fermeture du courant galvanique n'agit pas non plus; toute l'énergie de la décharge ou du courant est donc dépensée en pure perte par *insuffisance de potentiel.*

A partir d'un certain chiffre de volts, par exemple : 12,6 volts dans une de mes expériences, on obtient la *contraction minima*, à condition que la capacité soit grande (0,480 Microfarads).

2° Cette même *contraction minima* peut être obtenue à des voltages de plus en plus élevés *si l'on a soin de faire varier en sens inverse la capacité du condensateur.*

La capacité nécessaire diminue plus vite que le potentiel ne s'élève, si bien qu'à un potentiel de 70 volts, six fois plus grand que celui du début (12,6 volts) correspond une capacité de 0,007 Microfarads environ 70 fois plus petite que la capacité initiale.

C'est ce que montre le tableau suivant :

Hoorweg		Dubois		Cybulski-Zanietowski	
Volts	Microfarads	Volts	Microfarads	Millivolts	Microfarads
45	0,02	70	0,007	10.100	0,00055
18	0,05	63	0,008	475	0,005
13	0,08	56	0,009	274	0,010
11	0,10	49	0,011	195	0.020
7	0,20	42	0,013	125	0,094
5	0,50	35	0,017	95	0,500
		28	0,024		
		21	0,040		
		14	0,180		
		12,6	0.480		

3° En multipliant les microfarads par les volts on obtient la *quantité* en microcoulombs. C'est ici que les expériences de Cybulski et Zanietowski ne s'accordent ni avec celles de Hoorweg



ni avec les miennes. Dans toutes mes expériences j'ai vu la *quantité nécessaire* pour produire la contraction, diminuer très rapidement au début, plus lentement dans la suite avec l'élévation régulière du potentiel. C'est aussi le résultat auquel arrive Hoorweg.

Hoorweg		Dubois		Cybulski et Zanietowski	
Volts	Microcoulombs	Volts	Microcoulombs	Millivolts	Microcoulombs
45	0,900	70	0,490	10,100	0,00545
18	0 900	63	0,504	468	**0,00234**
13	1,000	56	0,504	274	0,00274
11	1,100	49	0,539	195	0,00372
7	1,400	42	0,546	125	0,01175
5	2,500	35	0,595	95	0,04750
		28	0,672		
		21	0,840		
		14	2,520		
		12,6	6,048		

J'avais cru trouver une certaine constance dans les chiffres supérieurs (0,490 — 0,546) et j'en avais conclu prématurément qu'à partir d'un certain potentiel (42 volts) la quantité devient constante. Dans chaque décharge j'admettais une *quantité active* et une *quantité inactive* s'écoulant sous un potentiel insuffisant et qu'il faut soustraire de la quantité de charge.

Cybulski et Zanietowski constatent au contraire que la quantité décroît tout d'abord pour augmenter de nouveau (passant à 0,468 volts par un minimum de 0,00234). Elle se comporterait comme *l'énergie* dont nous allons parler.

De nouvelles expériences seront nécessaires pour élucider la question. Elle ne me semble pas avoir grande importance parce que nous nous trouvons en parfait accord sur le quatrième point.

4° Par la formule $W = 5QV$ on peut calculer l'énergie en Ergs. Or nous constatons tous trois que *l'énergie dépensée* est grande quand le potentiel est bas et la capacité grande, qu'elle diminue peu à peu pour arriver à un certain minimum et augmente de nouveau quand le potentiel s'élève. Je souligne dans chacune de ces expériences parallèles le minimum d'énergie.

Hoorweg	Dubois	Cybulski et Zanietowski
Ergs. 62,5	Ergs. 171	Ergs. 0,2805
49,0	158	0,0054
60,5	141	**0,0037**
67,5	132	**0,0037**
81	111	0,0068
192	104	0,0225
	94	
	88	
	176	
	381	

Nous retrouvons ainsi tous trois la même loi. Il y a dans chaque expérience une certaine quantité, ou un certain potentiel chargeant une certaine capacité *qui donne la contraction minima avec le minimum d'énergie dépensée.*

C'est là le résultat le plus important de ces recherches. Cette unanimité dans la constatation de ce fait est décisive et je me range sans hésitation à l'avis de Cybulski et Zanietowski qui disent :

« Le facteur important pour la production de la contraction c'est *l'énergie de la décharge*. Parmi les différentes courbes de décharge il y en a une ou quelques-unes qui provoquent la contraction minima *avec le minimum d'énergie*. Toutes les autres décharges dont les courbes ont une durée plus courte ou plus longue ont besoin d'un surplus d'énergie, les premières parce qu'elles agissent pendant un temps trop court, les secondes parce qu'elles agissent trop lentement. »

Pour les potentiels bas, j'avais constaté une loi identique puisque j'avais montré qu'il faut alors une *quantité de charge* plus grande, mais comme j'avais, en 1888, omis de calculer l'énergie, je n'avais pas remarqué l'énergie perdue *par trop grande brièveté de flux.*

J'ai refait ces calculs et j'ai retrouvé dans toutes mes expériences les faits reconnus par Hoorweg et par Cybulski et Zanietowski.

Dans leur travail ces auteurs ont encore calculé la *durée du flux*, comme je l'avais fait du reste pour quelques-unes de mes expériences. Je fais toutes réserves sur la précision et l'utilité de ces calculs. La courbe d'une décharge de condensateur est asym-

ptotique; elle s'abaisse vers l'abscisse sans jamais l'atteindre. Les chiffres de millionièmes de seconde obtenues pourront donc varier à l'infini suivant les limites entre lesquelles on calcule la chute du potentiel. Cybulski et Zanietowski calculent la durée de la chute du potentiel ou de la chute de l'énergie jusqu'au 1/1000 du chiffre initial. J'avais, dans mes expériences, calculé la chute du potentiel initial de 70 volts jusqu'à un potentiel inférieur de 5 volts qui s'était montré inactif dans l'expérience. Il est évident que ces chiffres ne peuvent être comparés.

J'ajoute que ce qu'il faudrait calculer ce n'est pas la durée de la *décharge* mais sa réciproque, la durée de la *charge*.

En effet le corps, résistance d'une grande capacité, mis en contact avec les armatures d'un condensateur, *reçoit* cette charge et *c'est l'élévation rapide de potentiel de 0 à la valeur maxima qui provoque l'excitation et non la chute du potentiel.*

Evitons de retomber dans l'erreur ancienne ! Une variation négative ne produit rien. Il faut, pour produire la contraction, l'irruption subite d'un courant, un phénomène de choc et *c'est la naissance du courant et non sa disparition qui excite le nerf.*

Dans tout flux électrique il faut distinguer 3 périodes (fig. 1) :

1° La période d'état variable ascendant, *ab* ; 2° la période d'état permanent ou de durée, *bc* ; 3° la période d'état variable descendant, *cd*.

Cette dernière période n'offre pas grand intérêt au point de vue physiologique. La baisse du potentiel se fait plus ou moins rapidement, l'action excitante diminue et cesse, et nous l'avons dit, si, à ce moment, on peut constater une contraction, c'est au courant de polarisation en période d'état variable ascendant qu'il faut l'attribuer. Par contre, les deux premières périodes nous intéressent tout particulièrement.

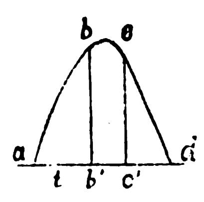


Fig. 1.

Il faut tout d'abord pour produire l'excitation une certaine valeur de l'ordonnée *bb'* (potentiel indispensable).

Il faut, pour que ce courant produise son maximum d'effet (sur les nerfs moteurs, bien entendu) qu'il s'élève rapidement de 0 à l'intensité finale, c'est-à-dire, que l'effet sera d'autant plus fort que la ligne *a b* se rapprochera de la verticale. C'est ici que la loi de Dubois-

Reymond conserve toute sa valeur; si on n'envisage que la partie de la courbe limitée par *abb'* $\varepsilon = \alpha \frac{dI}{dt}$

Mais il n'en est plus de même pour la période *b'bcc'*. Pour les courants galvaniques il y a une *durée* de courant qui pourrait être figurée par une droite de *b* à *c*, en plateau. Pour les divers flux d'induction il n'y a pas de durée proprement dite, le maximum d'intensité n'étant marqué que par le point mathématique du sommet, mais il y a, pourrai-je dire, un plateau physiologique, une certaine *durée d'intensité active*. Pour les décharges de condensateurs (fig. 2) il faut distinguer une *période de charge* où le potentiel croît très vite au début, plus lentement dans la suite jusqu'à saturation du conducteur et retombe à l'abscisse suivant une courbe asymptotique. Dans cette courbe, il y a également une période variable *abb'* pour laquelle il y a intérêt à raccourcir le plus possible la durée *t* et une période d'état à peu près permanent qu'il n'y a jamais intérêt à diminuer. Le courant agit pendant cette période, prolonge l'excitation provoquée par la variation positive et si cette durée devient trop courte, l'effet physiologique peut manquer totalement.

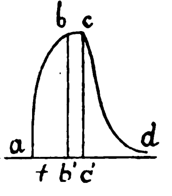


Fig. 2.

Pour les muscles lisses, les nerfs sensibles, les organes sensoriels, les muscles malades, le courant doit avoir d'autres qualités que celles qui viennent d'être indiquées. Il n'est pas nécessaire que l'attaque du courant soit aussi brusque; il n'y a pas intérêt à raccourcir la durée *t* de l'état variable ascendant; par contre la durée d'état permanent doit être plus grande. Ainsi la rétine réagit très bien aux fermetures du courant galvanique de même que les muscles en réaction de dégénérescence sans que nous ayons besoin d'éliminer du circuit tous les obstacles (solénoides) qui pourraient retarder l'ascension de la courbe, et comme les courants galvaniques fermés à la main ont une assez grande durée, l'œil réagit et nous éprouvons des sensations lumineuses colorées différemment au pôle négatif et au pôle positif.

Par contre les courants faradiques n'excitent que faiblement la rétine à un potentiel où ils produisent déjà des contractions musculaires désagréables. Le flux est trop court pour la rétine plus paresseuse dans ses réactions que le nerf moteur.

Il y a là une loi générale de physiologie applicable à toutes espèces d'excitation. Pour agir sur un organe il faut que l'excitant ait d'abord une certaine *intensité*, il faut ensuite qu'il ait une certaine *durée*.

Dans mon mémoire sur les décharges de condensateurs j'ai fait remarquer l'analogie avec la roue de moulin qui ne se met pas en mouvement si la hauteur de chute est insuffisante, quelle que soit la quantité d'eau dépensée. Elle ne tournerait pas non plus si on faisait tomber sur elle, d'une grande hauteur, une quantité d'eau trop petite dont la provision s'épuiserait en un temps trop court.

Nous voyons très bien une balle de fusil placée à quelques mètres de nous dans un certain éclairage ; la lumière qu'elle envoie à notre œil a une intensité suffisante pour exciter la rétine. Nous ne la voyons plus lorsqu'elle passe à la même distance, sous le même éclairage, avec la vitesse que lui a imprimée l'arme. L'intensité des rayons lumineux est évidemment la même mais la durée de l'excitation est insuffisante pour faire sortir la rétine de son inertie naturelle.

La loi exprimée par Cybulski et Zanietowski et à laquelle je me rallie complètement ne s'applique pas seulement à la physiologie, elle est générale. Quant une quantité Q d'électricité s'écoule pendant un certain temps et sous un potentiel V, elle produit un travail $= QV$ que nous appelons l'énergie du courant.

C'est cette énergie qui produit *tous les effets des courants*. Lorsque nous employons les courants d'une centrale d'électricité dans un but quelconque c'est de la *puissance électrique* que nous achetons, $P = EI$, soit I^2R, ou s'il s'agit de courants alternatifs $\int I^2 dt$. Pour les condensateurs, cette puissance est QV. Ce sont des *Watts* que nous achetons.

Quand cette énergie a été employée, ce sont des *Joules* que nous avons dépensés, *de l'énergie électrique* QV ou EIt, ou I^2Rt.

Quand l'énergie électrique est employée à produire des effets calorifiques, il n'y a pas d'énergie perdue ; la chaleur dégagée est proportionnelle à l'énergie dépensée, c'est-à-dire à la résistance R de conducteur, au carré de l'intensité I du courant et au temps de passage $t = RI^2t$.

Pour les effets chimiques on dit qu'ils *dépendent* de It ou de $\int Idt$ c'est-à-dire de la quantité d'électricité traversant le circuit. L'expres-

sion n'est pas juste. Les effets chimiques dépendent de l'énergie dépensée, mais comme une grande partie de cette énergie est employée à vaincre la résistance, il y a beaucoup d'énergie perdue en effets calorifiques et l'expérience montre que les effets électrolytiques sont proportionnels à *l'intensité* et non à l'énergie.

Il en est de même aussi des effets magnétiques qui sont proportionnels au maximum de I. Il y a là aussi de l'énergie employée à des actions concomitantes, échauffement des conducteurs.

En physiologie, toute énergie qui n'est pas dépensée sous un potentiel suffisant, et dans un temps donné est perdue pour l'excitation. *L'énergie active*, celle qui remplit ces conditions de tension et de durée, voilà le facteur de l'excitation électrique.

A quels instruments pouvons-nous avoir recours pour mesurer cette excitation? On peut dire hardiment à aucun, car l'action d'une même quantité d'énergie varie trop suivant les conditions dans lesquelles elle est dépensée. Eussions-nous même un instrument mesurant l'énergie en ergs, un ergomètre, il ne nous donnerait que l'énergie totale et non pas l'énergie active.

Pour analyser l'action d'un flux il faut pouvoir effectuer les diverses mesures du potentiel, de la résistance, de la quantité, de la durée, ce qui n'est possible qu'avec les décharges du condensateur. C'est l'instrument de choix pour appliquer aux nerfs et aux muscles un excitant exactement dosable.

Pour le courant galvanique on s'est borné à mesurer l'intensité en milliampères. J'ai montré que ce procédé n'a aucune valeur :

1° Parce que le galvanomètre n'indique l'intensité que dans la période d'*état permanent* du courant, alors que l'excitation de fermeture a précisément lieu pendant la ***période d'état variable ascendant***.

2° Parce que le corps n'est pas un conducteur ordinaire, mais constitue avec les électrodes avec lesquelles il est en contact un condensateur d'assez grande capacité.

J'ai montré que pour tous les flux en période d'état variable, décharges de condensateurs, courants d'induction, le corps n'a plus la grande résistance, éminemment changeante qu'il a pour les courants constants, mais qu'il n'a qu'une *résistance minime et fixe* pour des électrodes de même surface et appliquées sur les mêmes points. Le facteur important ici c'est aussi l'*énergie active*,

et comme la résistance et la capacité restent constantes dans l'espace d'une expérience, il se trouve que l'excitation est mesurée uniquement par le *voltage*. Je ne veux pas dire par là que l'excitation dépend du maximum de V. C'est toujours QV qui est actif, mais dans certaines conditions le voltage peut être pris comme mesure. Ce n'est là qu'une mesure pratique qui n'infirme en rien la loi de Cybulski et Zanietowski, que je crois pouvoir étendre à tous les flux électriques.

Les décharges statiques ne peuvent être mesurées exactement et il restera longtemps quelque incertitude sur leur mode d'action. Mais étant donnée la courte durée du flux, il est permis d'affirmer que là aussi il y a une grande quantité d'énergie perdue par trop grande rapidité de la décharge. Toutes ces décharges sont bien au dessus du voltage favorable, de celui qui donne la contraction avec le minimum d'énergie. Quelques mesures semblent indiquer que pratiquement on peut prendre comme mesure la *quantité de la décharge*.

Pour les courants faradiques les mesures deviennent très compliquées; il faudrait tenir compte de la self-induction du circuit, de sa capacité. Pratiquement on peut se servir de l'électrodynamomètre. Avec celui que j'emploie et qui est construit suivant le modèle de celui de Weber, mais plus sensible, j'obtiens toujours la même contraction minima au chiffre de 6, soit que j'emploie le chariot sans électro-aimant central, avec l'aimant de fils de fer, ou que je mette dans l'âme de la bobine primaire une barre de laiton qui, par les courants de Foucault dont elle est le siège, affaiblit l'action du courant. Par contre, l'introduction d'un barreau de fer doux modifie de tout au tout la courbe, élève beaucoup plus la quantité du courant que son intensité et j'obtiens la contraction au chiffre 2,5 à 3.

Dans les conditions ordinaires de l'expérience physiologique, c'est-à-dire avec chariot sans aimant ou avec faisceau de fils de fer, l'électrodynamomètre qui indique I^2 donne des indications absolument exactes.

Quant aux courants de Tesla et de d'Arsonval on sait qu'ils ne produisent aucune excitation des nerfs moteurs quoique le fait que des lampes de 110 volts brillent dans le circuit indique une grande dépense d'énergie. Je crois avoir donné une explication de ce fait

curieux (1). Ces décharges sont oscillantes et c'est par millionièmes et billionièmes que se calculent les oscillations dans la seconde.

Il est évident que chacune de ces oscillations constitue une décharge de très haut potentiel, mais de durée très courte. L'abscisse est si courte qu'elles n'ont aucune action physiologique. Chacune des oscillations étant inactive, la somme est constituée *par un million de 0* et reste inactive. Pour la lampe intercalée dans le circuit de corps chaque oscillation échauffe la lampe en proportion de l'énergie du courant; elle est traversée par *un million de petites quantités* s'écoulant sous un haut potentiel.

De nombreuses recherches seront encore nécessaires pour élucider l'action des courants divers, mais j'estime qu'il est bon de s'en tenir à la loi générale que j'ai exprimée ici : Toute action électrique dépend uniquement de *l'énergie*, mais il faut qu'elle soit dépensée dans certaines conditions de tension et de durée pour être tout entière employée à l'excitation. Ces conditions varient beaucoup suivant les organes en expérience, et il est inutile de vouloir chercher dans une seule qualité du flux, potentiel, intensité ou quantité, la caractéristique d'excitation.

DISCUSSION

Dr **HUET**. — Dans son très remarquable rapport, M. Dubois a abordé un point sur lequel je ne suis pas en complet accord avec lui. Dans la pratique de l'exploration galvanique de l'excitabilité des nerfs et des muscles, M. Dubois pense que la notation des volts est plus importante que celle des milliampères. Depuis deux ans, dans les explorations électriques des nerfs et des muscles j'ai noté simultanément les volts et les milliampères, et j'ai constaté que la valeur des milliampères, comme on l'admettait précédemment, donne une idée plus précise de l'excitabilité que la valeur des volts. C'est ce que je crois avoir démontré dans une communication à la Société d'électrothérapie, séance du 19 juillet 1900, et dans un travail qui doit paraître prochainement dans les Archives d'Électricité médicale.

(1) *Correspondenzblatt für Schweizerärzte*. N° 13, 1896.



Je ne crois pas non plus que l'influence de la résistance ohmique du corps se trouve, ainsi que le pense M. Dubois, annihilée par le fait de la capacité du corps. Il suffit de diminuer la résistance du corps, en mouillant simplement les électrodes avec de l'eau salée, les autres conditions (dimensions des électrodes, points d'application), restant les mêmes, pour voir la valeur des volts baisser dans des proportions considérables, tandis que la valeur des milliampères correspondant au seuil de l'excitation, reste à peu près la même.

M. **WEISS** ne partage pas la totalité des opinions émises par M. Dubois dans son intéressant rapport, en particulier il ne pense pas que la branche descendante de la courbe d'excitation soit sans influence sur la grandeur de cette excitation, sans cela les condensateurs de capacité différente donneraient pour le même potentiel de charge, la même excitation, ce qui n'est pas.

M. Weiss fait aussi remarquer que comme suite au rapport de M. Dubois il y aurait peut-être lieu de s'occuper de créer une entente entre les divers constructeurs pour rendre comparables entre eux les divers appareils servant en électrothérapie.

Le Congrès pourrait peut-être, dans ce but, s'entendre avec la commission internationale nommée pour étudier les moyens d'assurer les procédés d'enregistrement physiques des phénomènes biologiques.

M. **DUBOIS** ne se représente pas la courbe de décharge de condensateur de la même manière que M. le Professeur Weiss ; tandis que ce dernier admet que le flux s'élève presque instantanément de 0 à l'intensité finale et retombe à l'abscisse suivant une courbe asymptotique, le Docteur Dubois distingue une *période de charge* du conducteur dont la courbe, dans les mêmes conditions de potentiel, de résistance, de capacité, *est la réciproque de la courbe de décharge*. Comme il est d'avis qu'un flux ne peut agir qu'à sa *naissance* et pendant sa *durée*, mais que son action cesse quand le courant diminue ou cesse, il admet que c'est la courbe de charge qu'il faudrait calculer. Si donc, comme l'a dit le Professeur Weiss, la contraction devient plus forte avec un condensateur de plus grande capacité ce n'est pas à cause de la prolongation de la période de

décharge, mais par la prolongation de la période d'état de ce que j'ai appelé le plateau physiologique.

Répondant à M. le Docteur Huet, le Docteur Dubois constate que les expériences de ce dernier sont en contradiction avec les résultats de 1200 examens pratiqués par le Docteur Cornaz. La résistance ohmique intervient certainement dans une certaine mesure. Quand elle baisse sous l'influence du courant, le voltage doit être diminué et on arrive ainsi à un *voltage minimum* provoquant la *contraction minima*. C'est ce voltage qui donne une mesure plus précise de l'excitation que les milliampères.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES SUR LA SITUATION DU POINT D'ÉLECTION D'UN MUSCLE DONT LE TRONC NERVEUX EST INEXCITABLE

par M. le Dr J. CLUZET,
Chargé de Conférences à la Faculté de médecine de Toulouse.

Le point d'élection d'un muscle est le point sur lequel doit porter l'excitation électrique pour que la contraction soit apparente avec des intensités qui ne déterminent aucune contraction lorsque l'excitation porte sur d'autres points.

Dans un muscle sain et dont le nerf est sain, le point d'élection coïncide avec le point où les filets nerveux qui lui sont destinés abordent et pénètrent ce muscle ; aussi on admet généralement aujourd'hui l'opinion émise par M. Doumer que l'excitation du muscle normal, lorsqu'elle se fait à son point d'élection, n'est pas une excitation directe du tissu musculaire mais bien, pour une très grande part, une excitation indirecte empruntant l'influence des filets nerveux terminaux qui aboutissent à ce muscle.

J'ai voulu rechercher si, lorsque l'excitabilité du tronc nerveux a disparu, le point d'élection se trouve déplacé et ne coïncide plus avec le point d'entrée du nerf dans le muscle.

Pour cela j'ai fait deux séries d'expériences : dans la première série j'ai recherché le point d'élection d'un muscle dont le nerf avait complètement dégénéré et était devenu inexcitable à la suite de la section de celui-ci, dans la deuxième série d'expériences des animaux étaient curarisés, et, lorsque les nerfs étaient inexcitables, on recherchait le point d'élection des muscles.

Première série d'expériences. — Le nerf sciatique est sectionné d'un côté à des lapins qui sont ensuite sacrifiés au bout de 20, 30 et 80 jours après la section.

Pour chacun d'eux l'exploration électrique était faite par la méthode unipolaire, l'électrode indifférente sur la peau du dos, l'électrode active servant à rechercher le point d'élection sur le muscle jambier antérieur mis à nu ; le tendon de chacun des deux jambiers était relié à un myographe indirect, de cette manière on

pouvait étudier comparativement sur chaque animal un muscle sain et un muscle énervé.

Sur les quatre lapins qui ont servi à cette première série d'expériences, j'ai constaté au galvanique que le point d'élection n'était plus, sur les muscles énervés, au point d'entrée du nerf dans le muscle, mais qu'il se trouvait à la partie inférieure du muscle, à la naissance de son tendon ; au contraire, du côté sain j'ai observé toujours la persistance du point d'élection au point d'entrée du nerf dans le muscle.

Il est à remarquer que chez les 4 lapins, même chez celui qui fut sacrifié 20 jours après la section nerveuse, le tronc nerveux mis à nu était inexcitable au-dessous de la section ; de plus, l'examen histologique a montré qu'au moment de l'exploration électrique tous les sciatiques sectionnés présentaient à divers degrés les signes de la dégénérescence wallérienne. Quant aux muscles, ils présentaient une hypertrophie du tissu interstitiel, d'autant plus grande que l'époque de la section nerveuse était plus éloignée, en outre la striation était à peine visible dans le muscle énervé depuis 80 jours.

Je n'ai pas recherché l'état des filets nerveux intramusculaires, mais on peut admettre que leur excitabilité était atteinte ; d'après les belles recherches de MM. G. Weiss et Dutil, faisant suite à celles de Ranvier, la dégénérescence de ces filets intramusculaires précèderait même la dégénérescence des troncs nerveux.

Deuxième série d'expériences. — Un lapin reçoit 5 milligr. de curare en injection sous cutanée et on pratique la respiration artificielle après trachéotomie.

Les électrodes sont placées comme dans la première série d'expériences et chaque jambier antérieur est découvert et relié à un myographe. De plus, pour permettre l'exploration de toute la surface de l'un des muscles, l'un des jambiers était isolé et détaché soigneusement des muscles voisins de telle sorte qu'il n'était relié au corps de l'animal que par son extrémité supérieure. Enfin, pour étudier l'excitabilité du tronc du sciatique poplité externe, celui-ci était mis à nu des deux côtés.

J'ai constaté que, dès que l'excitabilité du tronc nerveux a eu diminué notablement sous l'influence de l'intoxication par le curare, le point d'élection se déplace : il n'est plus au point d'entrée du nerf dans le muscle, mais bien à la partie inférieure de celui-ci.

Remarque. — Les résultats qui précèdent s'appliquent seulement au courant galvanique interrompu ; au faradique le point d'élection se déplace aussi dans les muscles qui sont encore excitables à ce courant à la suite de la section et de la dégénérescence du nerf et dans les muscles curarisés. Mais au lieu d'être à l'extrémité inférieure du muscle comme pour le galvanique, le point d'élection se trouve alors vers le milieu. Cette différence est due, peut-être, à une différence dans le mode de propagation des deux courants.

Conclusion. — Il résulte de ces recherches que le point d'élection se déplace dans les muscles dont le tronc nerveux est devenu inexcitable sous l'influence de la section du nerf ou sous l'influence de la curarisation : au lieu d'être au point d'entrée du nerf dans le muscle comme dans le cas normal, il paraît se trouver au galvanique à l'extrémité inférieure du muscle, c'est-à-dire en un point tel qu'il y ait le plus grand nombre possible de fibres musculaires parcourues longitudinalement par le courant galvanique.

Ce déplacement du point d'élection correspond vraisemblablement à la cessation de l'excitabilité du nerf, tronc et filets intramusculaires ou tout au moins à la cessation de l'excitabilité du tronc et à la diminution de l'excitabitité des filets intramusculaires, le tissu musculaire étant alors excitable directement ; ce déplacement correspondant en d'autres termes à la prédominance de l'excitabilité du tissu musculaire sur l'excitabilité des filets nerveux intra-musculaires, cette dernière étant abolie ou tout au moins affaiblie.

Enfin, il est à remarquer que le résultat de ces recherches est en somme une confirmation expérimentale de l'existence de la réaction longitudinale ou réaction à distance découverte par M. le professeur Doumer et constatée par MM. Huet, Wertheim Salamonson et Ghilarducci. Ces auteurs ont constaté, en effet, que des muscles qui ne se contractaient pas lorsqu'on les excitait soit indirectement soit par l'intermédiaire de leur point moteur, répondaient au contraire très vivement lorsqu'on les excitait en un point tel que les fibres soient parcourues longitudinalement par le courant. Vraisemblablement, au simple déplacement du point d'élection fait suite la réaction longitudinale lorsque le muscle n'est plus excitable que par l'intermédiaire de son nouveau point d'élection.

DES ALTERNATIVES VOLTIENNES DANS LE TRAITEMENT DES PARALYSIES ET DES NÉVRITES

par le Dr Edmundo XAVIER,

Professeur à l'Ecole de Pharmacie de Saint-Paul (Brésil)

Sans connaître les travaux du regretté professeur Truchot, j'ai aussi essayé l'application des alternatives voltiennes dans le traitement des atrophies musculaires et des névrites, y étant arrivé dans le but d'éviter les secousses produites par les inversions polaires qui étaient mal supportées par la plupart de mes malades. Je ne veux pas du tout m'occuper ici de ce qui pourrait me revenir d'avoir été un des premiers à appliquer en médecine les alternatives voltiennes. Je me borne à apporter une confirmation clinique nouvelle aux conclusions de M. Truchot sur l'action des alternatives voltiennes, en laissant la priorité de la découverte au professeur de Clermont-Ferrand, dont l'appareil permet, ce me semble, une application méthodique de cette modalité électrique (1). Mes recherches poursuivies depuis plus de trois ans m'ont permis d'accumuler assez d'observations pour qu'on puisse se faire une idée précise des effets qu'on peut en attendre.

Je suis arrivé aux mêmes conclusions que M. Truchot : « Dans les paralysies l'emploi des alternatives voltiennes facilite grandement le retour de la motilité dans les muscles atteints, tant par l'action spéciale du courant continu que par l'effet des contractions tétanisantes du muscle, car on bénéficie ainsi, en outre d'une gymnastique musculaire comparable à celle que produisent les courants faradiques, de l'effet particulier aux courants continus si puissants sur la nutrition des tissus et des nerfs. »

On me permettra de résumer, entre autres, les observations suivantes qui parlent très haut en faveur des alternatives voltiennes :

(1) *Arch. d'électr. méd.*, p. 145, avril 1900. Communication faite au Congrès de Boulogne-sur-Mer.



1° O..., âgé de 35 ans, marié, ayant été atteint de fièvre jaune, présente, pendant la convalescence, une sorte de faiblesse des jambes qui l'empêche de marcher sans aide; la faiblesse s'accentue au point qu'il ne peut plus se tenir debout. On constate un léger degré d'atrophie surtout dans la région antéro-externe des jambes; œdème des jambes jusqu'aux genoux; abolition des réflexes rotuliens; troubles de la sensibilité. Diagnostic : Polynévrite infectieuse.

Guérison en 26 séances par l'emploi exclusif des alternatives voltiennes.

2° Dr A. S..., médecin, à la suite d'un travail pénible pendant l'épidémie de fièvre jaune qui a ravagé la ville de Sorocaba (1899-1900), présente des troubles paralytiques et amyotrophiques dans les membres inférieurs; affaiblissement accentué des réflexes rotuliens. Le malade se plaint de douleurs dans les jambes qui sont œdémateuses et de fourmillements dans les pieds.

Diagnostic : Polynévrite infectieuse. La guérison de ce malade a été obtenue en 25 séances.

3° A..., demeurant à Faanca, ville de l'État de St-Paul, m'est recommandé par le docteur M..., qui, ayant fait le diagnostic de *beri-beri*, lui conseille un traitement électrique. La maladie est caractérisée par une parésie avec œdème très accentué des membres inférieurs. Le malade se plaint de battements de cœur. On constate de la tachycardie et des souffles doux siégeant à la base du cœur.

Guérison en 15 séances.

Dans tous les cas, au nombre de 18, l'intensité du courant employé a été de 15 à 20 milliampères et la guérison a été obtenue avec 15 à 45 séances.

TRAITEMENT DES HÉMORROÏDES PAR LES COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE ET DE HAUTE TENSION

par M. le Dr E. DOUMER,

Professeur à la Faculté de Médecine de Lille.

Il y a quatre ans, dans ma note sur le traitement de la fissure sphincteralgique, présentée à l'Académie de médecine, je disais que les phénomènes congestifs du rectum ou des organes qui avoisinent le rectum, qui accompagnent la fissure ou qui lui sont concomitants s'améliorent et disparaissent très rapidement sous l'influence des courants de haute fréquence et de haute tension appliqués localement, et que notamment on voyait la fluxion hémorroïdaire disparaître avec rapidité.

Depuis la publication de cette note, j'ai eu l'occasion de vérifier à maintes reprises cette action décongestionnante et j'en ai tiré une méthode de traitement de la fluxion hémorroïdaire elle-même. Le nombre de cas que j'ai pu soumettre à cette thérapeutique est aujourd'hui assez grand et ces cas ont été en même temps assez variés pour que je puisse en tirer des indications générales et préciser la technique de ces applications.

Les résultats thérapeutiques que l'on obtient diffèrent beaucoup suivant la nature, l'âge et le siège des tumeurs hémorroïdales ; ils sont des plus brillants lorsqu'on s'adresse à une poussée aiguë, car, dans ce cas, l'atténuation de la douleur et la diminution de la turgescence se constatent, à peu près dans tous les cas, dès le jour même de la première séance. En voici un exemple, pris au hasard, des 26 cas d'hémorroïdes aiguës que j'ai soignés depuis ces trois dernières années.

M. X..., 28 ans, ingénieur, que je soigne depuis un mois environ, pour une neurasthénie grave, est pris, le 25 octobre 1897, d'une poussée aiguë d'hémorroïdes. Il ne m'en parle que le 2 novembre, pour m'annoncer que, devant subir la dilatation forcée de l'anus le

lendemain, il se voit dans la nécessité d'interrompre le traitement franklinien dirigé contre son état neurasthénique. Je lui propose, d'accord avec son chirurgien, une intervention électrique qui est acceptée.

La poussée hémorroïdaire est très intense; le malade souffre nuit et jour, il peut à peine marcher, ne peut s'asseoir, ne supporte que la station debout ou le décubitus dorsal, les membres inférieurs en flexion. Bourrelet circulaire rouge-violacé très turgescent à la marge de l'anus ayant un diamètre de 2cm. environ. L'attouchement provoque de très vives douleurs et l'exploration digitale de la marge est devenue impossible. Constipation absolue, le malade évite, depuis le début de l'affection, toute tentative de défécation. L'écoulement sanguin est peu important; un peu de fièvre, surtout le soir.

Je fais une première application le 3 novembre avec fine électrode à manchon de verre (3m/m) ; la tige, au début, ne peut dépasser la marge de l'anus. Durée de la séance : 3 minutes. Au bout de la première minute, sensation de soulagement et l'électrode peut être enfoncée de 3m/m. Le jour même, le malade s'est trouvé très soulagé et a eu une garde-robe, assez dure, sans trop souffrir. Il en a eu une seconde le lendemain matin, demi-molle. Le 5 novembre, je constate une très grande diminution du bourrelet, la masse hémorroïdale est beaucoup moins turgescente. Je fais une seconde application avec une électrode à manchon de 12 m/m. L'introduction a été aisée et n'a provoqué que peu de douleurs. Séance de 3 minutes. Le reste de la journée a été fort bon, le malade a pu vaquer à ses occupations, s'asseoir, marcher, faire même une assez longue course en voiture, sur de mauvais pavés ; le soir, cependant, à l'occasion d'une selle un peu dure, quelques douleurs qui se calment spontanément par un quart d'heure de décubitus dorsal, les jambes fléchies. Le 8, une selle naturelle, non douloureuse, le malade n'a plus eu de douleurs ; il éprouve, dit-il, une sensation de chatouillement au fondement. Le 9, je constate que le bourrelet a presque complètement disparu ; il n'est plus douloureux au toucher; je fais une troisième et dernière application dans les mêmes conditions que la deuxième. A partir de ce moment, tout est rentré complètement et définitivement dans l'ordre. J'ai suivi ce malade pendant un mois et demi après la

dernière application, il n'y a pas eu de nouvelle fluxion hémorroïdaire.

Je pourrais citer un grand nombre d'autres cas tout à fait analogues, celui-ci suffit pour donner une idée de la marche moyenne de la guérison. Je dis moyenne, car j'ai rencontré des cas, pas moins intenses que celui-ci, où la guérison a été obtenue en une seule application; j'en ai rencontré d'autres par contre où j'ai dû faire 4 et même 5 séances. D'insuccès, je n'en ai pas eu toutes les fois que j'ai suivi exactement la technique que j'exposerai plus loin.

Dans les cas chroniques, les résultats sont moins rapides et quelquefois moins complets, ils le sont d'autant moins que les altérations anatomiques sont plus anciennes et qu'elles s'accompagnent moins de phénomènes inflammatoires. Cependant on observe en général, dès les premières séances, une amélioration subjective très marquée, les malades éprouvent moins de gène, en même temps qu'objectivement on constate que la procidence des bourrelets est moins accusée, le flux, lorsqu'il existe, diminue en intensité quelquefois même disparaît assez vite. Bref, on obtient le plus souvent, dès le début du traitement, une amélioration qui encourage les malades à poursuivre le traitement.

Ce traitement doit en effet être poursuivi, car avec de la patience on arrive souvent à une guérison complète. Mais ici il faut du tact, et, seule, une observation attentive de la marche de l'amélioration indiquera dans quelle mesure ce traitement doit être continué, si les séances doivent être espacées ou rapprochées, si le traitement doit être coupé d'interruptions de durée plus ou moins longue.

Il est dans ces cas, le plus souvent, inutile de faire des séances très rapprochées, généralement trois applications par semaine suffisent, et il me semble préférable de couper le traitement de repos plus ou moins longs. Lorsque l'amélioration produite par les 5 à 7 premières séances semble devenir stationnaire, il vaut mieux cesser les applications pendant quinze jours ou trois semaines. Le plus souvent, l'amélioration obtenue par ces premières applications persiste ; dans quelques cas, elle augmente malgré l'interruption ; dans d'autres enfin, elle ne persiste que quelques jours ; dans ces derniers il faut reprendre le traitement aussitôt ; dans les deux premiers on ne le reprend que vers le 15e ou le 20e jour de repos

et l'on procède alors à une nouvelle série de 6 à 7 applications. On continue ainsi avec persistance en rapprochant ou en espaçant les séries suivant les cas, jusqu'à guérison complète qui est fréquente ou jusqu'à ce qu'on ait constaté que l'amélioration ne progresse plus.

La technique de ces applications est des plus simples, elle consiste dans l'emploi des courants de haute fréquence et de haute tension fournis par le résonateur Oudin et appliqués localement à l'aide soit d'*électrodes à manchon de verre*, soit d'*électrodes métalliques nues*. Au début, en effet, comme je le faisais alors pour la fissure, j'employais l'électrode à manchon de verre d'Oudin, mais j'eus bien vite constaté que l'on obtenait des résultats tout aussi bons avec des électrodes en cuivre. J'ai fait construire par M. Gaiffe,

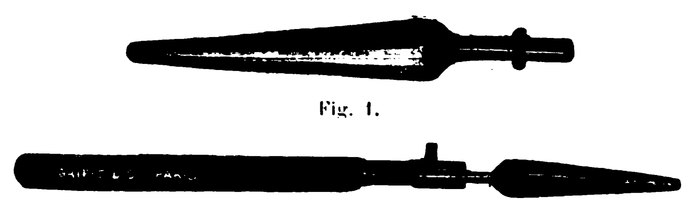


Fig. 1.

Fig. 2.

pour ces applications, une électrode conique, à bout arrondi permettant, suivant les cas, de pénétrer plus ou moins profondément dans l'anus. L'emploi de cette électrode est surtout indiquée dans les tumeurs intolérables ; on se contente alors de n'en introduire que l'extrémité dans l'infundibulum béant ; mais à mesure que la tolérance s'établit, au cours même de l'application, on peut l'introduire plus ou moins loin et par conséquent mieux porter l'agent thérapeutique sur toute la surface de l'affection. Je n'ai pas besoin d'insister sur les avantages que présente l'emploi d'électrodes métalliques, ils sautent aux yeux.

Suivant que l'on emploiera l'une ou l'autre de ces électrodes, il faudra régler différemment le résonateur. Avec l'électrode à manchon on ne doit pas donner des courants trop forts. Il sera bon, avant de faire l'application, d'essayer à la main le rendement de l'appareil. Pour cela on prend le manchon à pleine main et on règle le résonateur *depuis l'intimité minima* jusqu'au moment où

l'on aperçoit dans la partie vide annulaire de l'électrode, une lueur violacée ne produisant aucune sensation désagréable. Lorsque ce réglage aura été effectué on interrompra le courant primaire, on huilera l'électrode, on la mettra bien en place et alors seulement on fera passer le courant. Ces applications ne sont nullement douloureuses, elles produisent au bout d'une minute environ une sensation de chaleur très supportable, analogue à celle que produirait l'introduction dans le rectum d'une canule un peu chaude. L'emploi de cette électrode ne m'a jamais donné d'accident ; il arrive cependant parfois que le manchon est percé par une étincelle au cours même de l'application. On en est prévenu aussitôt par la piqûre que le malade accuse ; il faut, bien entendu, arrêter immédiatement le courant primaire. Quoique je n'aie jamais eu de brisure de manchon *in situ*, il est bon cependant de la prévoir, et on se trouvera bien, pour éviter les accidents redoutables qui pourraient en survenir, de recouvrir, le manchon de verre d'un doigt en caoutchouc, comme l'a proposé M. Oudin.

Avec les électrodes métalliques dont je propose l'emploi, les choses sont beaucoup plus simples car il n'y a pas d'accident à redouter. Après avoir huilé l'électrode on l'introduit dans le rectum et on fait passer le courant. Contrairement à ce qu'il faut faire avec l'électrode à manchon, on fera rendre au résonateur, d'emblée toute son intensité. La sensation produite par le passage du courant est nulle ou à peu près. La nature du métal n'est pas indifférente ; on évitera l'emploi de l'aluminium dans la construction de ces électrodes ; le cuivre est le métal qui m'a jusqu'ici le plus servi.

Les séances doivent être courtes, de 2 à 5 minutes ; je ne crois pas qu'il y ait grand avantage à les faire plus longues ; on peut, cependant, avec les électrodes métalliques, les prolonger sans inconvénient.

TROISIÈME SÉANCE

SAMEDI 28 JUILLET 1900

Séance du matin.

Président : M. le Professeur E. SCHIFF, de Vienne, Vice-Président.

RAPPORT SUR LE SYNDROME ÉLECTRIQUE DE LA PARALYSIE FACIALE

par le professeur Dr J. K. A. WERTHEIM SALOMONSON

(Planches I à V).

En 1876, E. Remak constata que, dans les cas de paralysie saturnine, les muscles qui réagissent avec de lentes contractions aux excitations galvaniques directes, se contractent d'autant plus énergiquement à mesure qu'on approche l'électrode du tendon (1). En général, plus la quantité de substance musculaire exposée au courant est considérable, plus la contraction augmente, tandis que pour les muscles à l'état normal l'augmentation se produit à mesure qu'on se rapproche du point d'élection (2).

Ce phénomène resta longtemps ignoré et il n'en fut fait mention dans aucun manuel ; le premier qui en parla fut Remak dans l'article : Electrodiagnostic et Electrothérapie, publié dans « Eulenburg's Realencyclopédie » (3). Erb seul paraît avoir observé quelque chose d'approchant, car dans son « Electrothérapie », 2e édit., p. 196, il dit :

« Aussi, avec l'excitation labile des muscles dégénérés, on peut établir nettement l'augmentation de l'excitabilité desdits muscles, ainsi que le caractère modifié et paresseux de la secousse

relativement aux muscles sains, souvent même plus tôt que cela n'a lieu au moyen de rapides modifications de la densité du courant (fermeture et ouverture) ».

En 1891, Doumer fit à la Société de Biologie une communication d'où il appert qu'il a été le premier à comprendre l'importance de la « réaction longitudinale » dans les cas de paralysie dégénérative ancienne. Il constata dans les poliomyélites anciennes qu'il ne pouvait plus provoquer de contractions par l'excitation galvanique ordinaire, tandis qu'il s'en produisait d'assez énergiques quand le muscle était parcouru par l'électricité sur toute la longueur.

Dans un article publié en 1894 par E. Huet, parut une note d'où il résulte qu'il avait constaté la réaction longitudinale non seulement dans les cas anciens, mais aussi dans quelques névrites récentes (4).

En 1895, il parut de ma main une communication sur ce sujet dans la « Revue Médicale Néerlandaise » (5). A cette époque la communication seule d'Erb m'était connue. J'y constatais que dans tous les cas de réaction de dégénérescence la contraction maximale du muscle par excitation galvanique d'une intensité donnée est provoquée *non* en appuyant sur le point moteur ordinaire, mais sur un point rapproché de l'extrémité du muscle ou près de son tendon ; ce phénomène constant se produit déjà vers le milieu de la seconde semaine et persiste tant que se maintient l'excitabilité galvanique. De ce « point moteur déplacé » on obtient une contraction lente bien plus tôt que du point moteur normal. J'y faisais aussi mention d'un cas de paralysie du nerf péronier dans lequel le jambier antérieur répondait par une contraction rapide quand il était excité par l'intermédiaire du point normal, et par une contraction lente quand il l'était du point déplacé, ce que j'ai cru devoir considérer comme une 14e modalité de DR, méritant d'être ajoutée aux 13 formes données par Stintzing (6).

Juste une année après, Ghilarducci (7) rapporta dans une communication très intéressante sur la réaction de dégénérescence à distance, le même fait déjà baptisé par Doumer : *réaction longitudinale*, et par moi : *déplacement du point moteur*. Voici ses conclusions :

Elle est caractérisée : *a*) par des contractions qui se produisent à la fermeture du circuit en appliquant les deux électrodes à distance

du muscle, de façon que celui-ci soit compris dans l'espace interpolaire; *b*) par l'absence de l'excitabilité électrique ou par l'existence de la réaction de dégénérescence classique recherchée avec la méthode classique. Elle accompagne cette dernière constamment dans toutes ses phases; on l'en distingue par la technique tout à fait différente nécessaire à la provoquer, par la plus grande énergie de la secousse musculaire, par l'intensité du courant bien plus faible nécessaire à la produire et par l'action prédominante du pôle négatif. La réaction à distance a probablement sa raison théorique dans un ralentissement de l'onde électrique qui doit se produire dans les conditions expérimentales adoptées; on peut s'en convaincre en appliquant la formule bien connue $0 = C \times R$. La réaction à distance persiste toujours et parfois pendant des mois et des années, après que toute trace de contractilité explorée avec la méthode classique a disparu; elle est donc le dernier indice de la fibre musculaire.

En 1896, quelques semaines après la communication de Ghilarducci, parut une courte note de Bernhardt, dirigée essentiellement contre mon (8) travail de l'année précédente. Comme il est bien évident qu'il ne m'a pas compris, il me paraît oiseux de m'occuper de cette note. J'y relève toutefois que Bernhardt aussi avait observé la réaction longitudinale dans les cas anciens, et qu'il considère la densité du courant comme l'agent actif qui provoque la réaction, conformément à la conception de Remak (l. c. p. 74, cf. Note 3).

En 1897, parut le rapport magistral de M. E. Doumer : « *De la valeur séméiologique des réactions anormales des muscles et des nerfs*, » présenté au Congrès de neurologie à Bruxelles. Dans la discussion dont il fut (9) l'objet j'insistai sur la valeur du déplacement (10) des points moteurs dans la réaction de dégénérescence. On trouve ces changements non seulement dans les cas anciens et de longue durée, mais, comme je l'ai démontré moi-même, dans les cas les plus récents; non seulement dans des cas isolés, mais dans presque tous les cas. En effet c'est un des symptômes les plus constants de la réaction de dégénérescence. Lorsque dans le schéma d'Erb on tient compte de l'indépendance du point moteur déplacé (ou plutôt de la place que le point moteur tiendra plus tard) on voit dans les premiers jours après la section du nerf baisser l'excitabilité du point ordinaire, tandis que dès le second jour l'excitabilité du

point déplacé commence à augmenter. Tandis qu'avant la section cette excitabilité était moindre que celle du point normal, on voit le troisième ou le quatrième jour l'excitabilité devenir égale et même supérieure à celle du point moteur ordinaire. Le dixième jour on voit augmenter l'excitabilité du point ordinaire aussi, mais rester toujours au-dessous de l'excitabilité du point déplacé. Après une année le point moteur ordinaire n'est plus guère excitable, pendant que l'excitation longitudinale donne encore de bonnes contractions, comme l'a démontré M. Doumer.

Depuis 1897 le fait ci-dessus est généralement accepté. L'honneur en revient surtout à E. Huet. Dans son intéressante « Etude sur les réactions anormales des muscles et des nerfs » (11), il traite en détails de la réaction longitudinale et il y expose dans la langue lucide dont il a le secret tout ce qui se rattache directement à la question. C'est avec une vive satisfaction que je constate que lui aussi a indépendamment trouvé cette forme de DR que je voudrais ajouter, comme 14e modalité, à la classification de Stintzing (voy. ci-dessus). Dans un cas de névrite du plexus sacro-lombaire, Huet trouva, en explorant l'extenseur propre du gros orteil, une légère diminution de l'excitabilité indirecte et directe sans aucune lenteur des contractions, tandis que l'excitation longitudinale provoquait des contractions paresseuses par excellence (l. c. p. 30).

Dans une communication subséquente faite par E. Huet (12) dans la séance du 16 juin 1898, sous ce titre : *L'excitabilité directe des muscles joue-t-elle un rôle dans les manifestations des réactions anormales des muscles* ? il revient sur la question, se plaçant cette fois à un point de vue purement théorique. Enfin, dans la nouvelle édition du Manuel (13) de Debove et Achard, il expose en termes excellents l'état actuel de nos connaissance sur la question.

Tandis que dans les manuels français (e. a. Bordier) la réaction longitudinale a fait son entrée, il est étonnant qu'on n'en trouve pas trace dans les manuels allemands, sauf dans les deux ouvrages mentionnés ci-dessus et dans un court passage du manuel de Lewandowski.

Ceci a d'autant plus lieu d'étonner que c'est d'Allemagne qu'à mon avis nous est venue la seule explication exacte du fait. En effet, quiconque a lu l'intéressante communication de *Hugo Wiener* n'hésitera pas un instant à reconnaître qu'il faut écarter comme

inexactes les explications données tant par Bernhardt, Remak et moi, que par Huet et Ghilarducci, que par Doumer enfin. Je regrette vivement que l'économie de mon travail ne me permette pas d'entrer dans des détails sur cette communication si extrêmement intructive et documentée. Je me bornerai à rappeler ici que ses recherches prouvent effectivement qu'il y a déplacement du point d'excitabilité maximale du muscle dans les cas de mort ou de dégénérescence du nerf. Ce déplacement s'opère du point de pénétration du nerf dans le muscle, dans le sens des extrémités du muscle, et non, comme je l'avais prétendu d'abord, uniquement vers l'extrémité distale. A maintes reprises j'ai eu l'occasion de constater l'exactitude de ce fait. C'est pourquoi le terme que j'avais autrefois proposé de déplacement du point moteur me paraît l'appellation la plus juste.

Dans mes recherches dont je me propose de donner maintenant les résultats, il a été surtout tenu compte de l'excitabilité du point moteur normal et du point moteur déplacé.

Vu les rapports anatomiques spéciaux qui existent entre le nerf facial et les nerfs mimiques de la face, ces nerfs se prêtent exceptionnellement bien à une exploration électrique exacte. Le tronc et les ramifications du nerf facial, aussi bien que les muscles où ils s'insèrent sont juxtaposés, presque sans mutuellement se couvrir. La peau du visage est d'ordinaire plus mince que celle qui tapisse le tronc et les extrémités. C'est pourquoi il est des plus facile d'exciter isolément un muscle ou un nerf du visage, ce qui ne laisse pas de présenter quelquefois certaines difficultés aux extrémités. Aussi le nerf facial a déjà constitué maintes fois un objet d'exploration pour ceux qui étudiaient la DR. Je me bornerai à rappeler que Hallée, Baierlacher, Duchenne (de Boulogne), Erb, Remak, Stintzing et nombre d'autres ont eu recours au nerf facial pour leurs recherches électrodiagnostiques.

Dans mes recherches je me suis donc essentiellement tenu au nerf facial ; toutefois j'ai aussi expérimenté sur d'autres nerfs et les résultats ont été identiques. D'ailleurs les paralysies faciales sont assez fréquentes et on les rencontre à tous les degrés d'intensité. 140 cas de paralysie faciale périphérique ont fait l'objet de mon examen personnel.

Toutefois je ne vous fatiguerai pas par des tableaux statistiques ; mes chiffres concordant assez bien avec ceux que consignent les statistiques existantes, ce serait du reste passablement oiseux. Tous ces 140 cas ont été sans exception explorés électriquement ; les faits particuliers qui se sont présentés ont fait l'objet d'un examen aussi minutieux que possible.

Deux mots préalablement sur l'exactitude de l'examen électrique en général.

A ma connaissance, si ce n'est par moi, il n'a encore été communiqué ou même fait par personne des recherches relativement au degré d'exactitude auquel il est possible d'atteindre.

En 1896 j'ai adressé à ce sujet une courte communication à la *Tijdschrift voor Geneeskunde* (15). L'exploration faradique faite par moi-même sur un malade déterminé a donné par exemple pour résultat que l'erreur *moyenne* dans une seule détermination de l'excitabilité du nerf médian s'élevait à 4.3 %, pour le nerf cubital elle était de 5.8 %, pour le nerf radial de 6.25 %, en revanche pour le nerf frontal de 2 % seulement ; l'erreur probable étant des 2/3 de l'erreur moyenne, il s'en suit que pour le nerf frontal elle peut rester au-dessous de 1 1/2 %. Toutefois, j'ai constaté que l'exactitude dépendait pour beaucoup du procédé d'investigation. Dans une série d'explorations exécutées à des jours différents, ce qui n'exclut pas la possibilité d'altération physiologique de l'excitabilité — si tant est que cette altération existe — il est arrivé une fois que l'erreur, dans la détermination de l'irritabilité du nerf radial, est montée même à près de 7 %.

Dans cet article je n'avais pas donné des chiffres relatifs à l'examen avec le courant galvanique ; je dois constater que l'exploration voltaïque est moins exacte que l'exploration faradique. En ce qui me concerne, j'ai trouvé pour une seule détermination galvanique de l'excitabilité du nerf facial ou de ses ramifications une erreur probable de 3.7 %. Une exploration du point moteur déplacé du muscle frontal comportait une erreur probable de 4.1 % pour le courant faradique et de 4.2 % pour le courant galvanique. Quoiqu'il me soit impossible de l'établir positivement, je pense qu'en cas d'augmentation de l'excitabilité de ce point, cette dernière erreur sera probablement plus faible. Ces chiffres paraîtront peut-être excessivement élevés, mais que chacun expérimente lui-même

et il se convaincra sans peine que, pour lui aussi, le chiffre n'est guère moindre. D'ailleurs en réalité l'exactitude atteinte peut être plus considérable, pourvu qu'on s'en tienne toujours au même procédé et qu'on ne se contente pas d'une seule détermination. La méthode d'exploration dont je me suis servi ne s'écarte du reste en rien des méthodes classiques. Je relèverai seulement que je me suis servi d'une électrode active de 6 mm. de diamètre au lieu de l'électrode normale usitée, ce qui m'était commandé par les déterminations locales délicates que je visais. Mais toutes les déterminations ayant été exécutées avec la même électrode, on peut suffisamment les comparer entre elles.

Mon exploration concerne essentiellement 11 cas de paralysie faciale, que j'ai choisis dans une très grande série de cas minutieusement examinés. Si mon choix s'est fixé sur ces cas plutôt que sur les autres, c'est pour plusieurs raisons. Tout d'abord j'ai écarté les cas dans lesquels, entre le début de la paralysie et le premier examen, il s'était écoulé plus de 4 jours. A l'exception d'un seul cas, où le premier examen eut lieu le 5e jour, dans tous les autres il a été opéré le 2me, le 3me ou le 4me jour. Puis je n'ai pas pris non plus en considération les cas légers de malades qui, dès leur guérison, n'ont plus reparu, parce que j'ai constaté que dans les cas très légers ce n'est parfois qu'après la guérison qu'on voit se révéler des modifications caractéristiques de l'excitabilité. Aussi après la guérison, j'ai toujours continué l'exploration au moins pendant 10 jours et dans la règle pendant 3 semaines. Ensuite je ferai remarquer qu'il y a une progression régulière dans mes 11 cas en ce sens que chaque cas suivant est caractérisé par une durée de la maladie plus considérable que le précédent. Au reste les cas choisis ne dévient en rien de ceux qu'on rencontre d'ordinaire; je crois donc avoir eu devant moi une série de cas de paralysie faciale, rhumatismale ordinaire. C'est pour cette raison que j'ai également écarté un cas qui se compliquait d'otite moyenne.

Qu'il me soit permis de présenter préalablement quelques observations. En premier lieu je signalerai la grande différence qu'il y a entre la réaction de dégénérescence expérimentale et celle qu'on constate dans les paralysies rhumatismales. Tandis que les premières présentent entre elles des analogies frappantes, il n'en est pas ainsi des dernières. En effet, toutes les paralysies ne se

comportent pas de la même façon, et ceci est applicable aussi bien aux formes graves ou moyennes qu'aux formes légères, ou plutôt c'est dans les cas graves que la différence est la plus sensible.

Parfois ces cas présentent la même évolution que dans la paralysie expérimentale, c'est-à-dire que l'excitabilité faradique disparaît très rapidement et qu'au bout de 12 jours, elle a pratiquement cessé d'exister; de très bonne heure on voit paraître les contractions lentes et, à la fin de la 2me semaine, il y a la réaction de dégénérescence complète. Dans d'autres — et ces cas ne sont pas rares — on ne voit disparaître que graduellement l'excitabilité faradique, les contractions traînantes ne paraissent que plus tard, et à la fin de la 2e semaine il existe une réaction de dégénérescence partielle. On croit être en présence de la forme moyenne, mais de jour en jour l'excitabilité faradique baisse; parfois même, au bout de 5 semaines, quelques fibres musculaires se montrent encore excitables au courant faradique, mais une semaine plus tard la contractilité a tout à fait cessé et l'on a devant soi le type clinique de la paralysie grave. Au bout de 5 à 6 mois la motilité revient et l'évolution est anologue à celle du cas où l'excitabilité électrique indirecte avait été de si courte durée.

Les formes moyennes aussi présentent de ces différences. Dans quelques cas on ne constate presque aucune modification de l'excitabilité faradique du muscle, dans d'autres cette excitabilité a considérablement baissé. Dans certains cas on ne trouve qu'une minime diminution de l'excitabilité indirecte, dans d'autres au contraire elle a beaucoup baissé. En général la diminution porte sur l'intensité des contractions quand on a recours a une excitation maximale, tandis qu'on provoque les contractions minimales avec un courant d'intensité normale. Chez d'autres malades cependant la production des contractions minimales nécessite dès le début une augmentation de l'ampérage, quoique ces cas soient infiniment plus rares que ceux à contractions maximales diminuées et à intensité de courant non modifiée pour les contractions infimes. Or, ces divergences peuvent se présenter dans des états morbides d'égale durée.

Il y a encore quantité d'autres différences. Ce n'est pas toujours au même moment qu'on constate l'excitabilité galvanique maximale, qui paraît ici un peu plus tôt, là un peu plus tard.

Ceci s'applique aussi à l'apparition de la lenteur des contractions. Du reste dans ces cas aussi on rencontre de considérables différences individuelles, car tantôt on constate déjà de bonne heure des contractions extrêmement lentes, tantôt celles-ci ne paraissent que plus tard. Là où l'on rencontre sans doute les fluctuations les plus prononcées, c'est dans la grandeur relative de la secousse due à la fermeture et ouverture avec le courant négatif ou positif. A côté de cas où la loi des secousses est complètement renversée, il y en a d'autres où l'on constate NFc > PFc ou encore l'égalité entre ces deux termes. Aussi, vu le caractère inconstant de ces rapports, j'y attache, quant à moi, une valeur beaucoup moindre qu'à la lenteur des contractions. Il est du reste suffisamment connu que la plupart des expérimentateurs considèrent précisément la lenteur des contractions comme la seule chose essentielle dans DR.

Relativement à mes 11 cas, j'ai réuni dans un tableau quelques-unes des différences mentionnées ci-dessus; il en ressort nettement que dans une série de cas similaires les écarts peuvent être considérables. En outre il y est fait mention entre autres pour chaque cas du nombre de fois que l'excitabilité directe par le courant continu était augmentée. A cet égard aussi les écarts sont sensibles et peuvent même être plus considérables que ceux que j'ai fortuitement rencontrés. En effet Remak a constaté parfois une excitabilité vingt fois augmentée, tandis que moi-même je l'ai vue maintes fois s'élever de quinze à dix-huit fois.

J'espère pouvoir signaler d'autres différences encore. Provisoirement celles que j'ai indiquées suffiront pour établir le contraste entre la marche clinique et l'exploration électrique. Il convient de dire aussi deux mots des différences cliniques que, sans parler de celles qui résultent de la durée de la paralysie, on rencontre dans la marche de la paralysie faciale rhumatismale, affection qui, en général, présente un caractère assez uniforme.

C'est ainsi que dans quelques cas on constate des symptômes prodromiques, qui ailleurs font défaut. Tandis que chez quelques malades la paralysie faciale se produit brusquement dans l'espace d'une nuit, il en est d'autres qui, peu avant la paralysie, se plaignent de troubles de la sensibilité d'un côté de la face. D'autres encore accusant une parageusie, phénomène qui, — j'insiste sur ce point — consiste en une sensation grasse ou huileuse à la bouche.

Et ce ne sont nullement ces derniers malades seuls, pas plus que tous les malades de ce groupe, chez qui plus tard l'ageusie vient s'associer à la paralysie faciale. Certains malades ont ressenti à la face de faibles spasmes cloniques, tandis que les autres n'ont rien éprouvé de pareil. Il en est de même des excitations des filets du muscle de l'étrier.

Le laps de temps qu'il faut aux symptômes de la paralysie pour se développer, varie d'une couple d'heures à un ou deux jours ; après cela toutes les paralysies présentent presque absolument les mêmes caractères. Qu'une paralysie donc soit accompagnée ou non de troubles du goût ou de l'audition par lésion du filet du muscle de l'étrier, que par un diagnostic clinique délicat, on recherche ou non la localisation exacte de la lésion dans le canal de Fallope, n'importe ; pratiquement on n'a affaire ici qu'à un nerf malade inapte à transmettre les impulsions de la volonté. C'est précisément cette localisation délicate, à laquelle je me suis toujours laissé entraîner par routine, qui ferait présumer qu'en cherchant dans ce sens on pourrait trouver quelque chose relativement à la prognose. Cependant rien n'est moins sûr. Les lésions légères, comme les lésions graves, peuvent se loger très bas ou très haut dans le canal de Fallope, et si l'on pense à ce qu'a mis en lumière l'examen histologique du nerf par Déjerine, dans un cas de paralysie faciale, il est impossible de continuer à attacher une grande valeur à cette localisation délicate. Toutefois je crois avoir observé que les lésions qui avaient aussi affecté les fibres du cordon du tympan fournissaient proportionnellement, quant à la durée, une prognose moins favorable que les autres cas.

Le syndrome clinique une fois complet, il n'y a que deux variantes possibles : ou bien les cas diffèrent par la durée de la guérison, y compris les cas incurables, ou bien les cas guérissent avec ou sans contracture. Nous rappellerons ici que la probabilité de contractures augmente avec la durée de la paralysie, lors même que cette durée n'en est certes pas l'unique facteur. A cet égard l'âge du malade joue aussi un rôle important, les cas de contracture étant moins fréquents chez les jeunes gens que chez les individus plus âgés.

Tandis qu'aux yeux du clinicien, dès qu'il a constaté la paralysie, tous les cas semblent perdre leur individualité, l'exploration

électrique, au contraire, rappelle au praticien qu'il est en présence d'un cas particulier. Outre qu'elle nous permet de distinguer les cas légers de ceux qui le sont moins, les formes graves des formes moyennes, elle précise nettement chaque cas à nos yeux. Elle nous met à même de constater la rapidité extraordinaire avec laquelle se produit chez un malade déterminé la dégénérescence du nerf, ce qui fait que nous pouvons diagnostiquer avec une entière sûreté une lésion grave. Elle nous fait connaître les cas légers et les cas moyens, nous fait en outre reconnaître une série de cas à laquelle j'ai déjà fait allusion, et qui constitue un groupe tout-à-fait à part. J'ai en vue les cas où à l'origine la lésion semble insignifiante, mais qui paraissent graduellement s'aggraver. Instruit par l'expérience, quand je me trouve en présence de cette forme, mon pronostic est toujours plus sérieux qu'il ne le serait après une seule exploration électrique. Ce sont là les cas où l'excitabilité faradique ne disparaît tout-à-fait qu'au bout de 4 à 5 semaines, où on ne rencontre au début que peu ou point d'augmentation de l'excitabilité indirecte, où l'augmentation de l'excitabilité galvanique directe n'est que faible et ne se produit que très tardivement, où la différence entre NFc et PFc ne diminue que tard et où, du point normal, POc est difficile à obtenir. J'incline à y voir une forme progressive de neuro-dégénérescence, ou bien une forme chronique de la névrite faciale, débutant comme dans les affections légères, puis s'aggravant peu à peu en forme moyenne, puis en forme grave.

Dans mes investigations, j'ai toujours, dès le début, fixé mon attention sur le point moteur déplacé. Qu'il me soit permis de continuer à me servir de cette appellation : je n'entends par là pas autre chose que ce que Doumer a appelé réaction longitudinale, et Ghilarducci, plus tard, réaction à distance. Toutefois, je ne place pas les deux électrodes sur le muscle à la façon de ces deux expérimentateurs, j'appuie simplement l'électrode active sur un point rapproché de l'extrémité du muscle. Pour le muscle frontal ce point déplacé se trouve à environ 5 centimètres au-dessus du sourcil et à une distance de 2 1/2 centimètres de la ligne médiane. Parfois ce point s'écarte un peu plus vers l'extérieur, et dans un cas je l'ai trouvé distant de 4 centimètres de la ligne médiane. De la définition que j'ai donnée de ce point, à savoir : *l'endroit d'où, après que s'est produite la réaction de dégénérescence, on peut, au moyen du plus faible*

courant continu, provoquer la plus grande contraction du muscle, il suit qu'à proprement parler on ne peut rechercher ce point qu'après que la réaction de dégénérescence s'est déclarée. Mais comme il est bien connu, le siège de ce point déplacé est assez constant, de sorte qu'on peut s'en servir pour explorer l'excitabilité, même avant que la DR se soit produite. Peut-être que plus tard on constatera qu'à quelques millimètres plus loin on n'aurait pu obtenir une contraction tant soit peu plus énergique, mais dans la plupart des cas on ne se trompera guère après qu'on aura déterminé un certain nombre de fois le point en question sur de précédents malades. Du reste un léger déplacement de l'électrode à cet endroit a moins d'influence que près du point normal. Les excitations du point déplacé établissent dans nombre de cas que — pour autant qu'il est à ma connaissance — *c'est toujours depuis ce point que se déclare une augmentation de l'excitabilité galvanique directe*. Dès le 2me jour déjà cette augmentation est parfois perceptible. A partir du 4me jour je l'ai rencontrée dans tous les cas que j'ai explorés.

La planche I donne le résultat de mon exploration des 11 cas; sur deux axes rectangulaires j'ai porté, en abscisses, l'intensité du courant nécessaire pour des contractions minima et, en ordonnées, le nombre de jours révolus depuis le commencement de la paralysie et j'ai réuni les points réalisés par des courbes. Le fait en question a déjà fait l'objet d'une communication de ma part au Congrès de Bruxelles en 1898, et j'ai eu l'occasion de le démontrer très souvent dans mes cours, les courbes de l'excitabilité servant de complément à mes explications.

Un second point qui a son importance dans l'exploration pratiquée depuis le point moteur déplacé, c'est le moment de l'apparition des contractions lentes.

Ici aussi il existe une régularité parfaite. A partir du 4me jour on voit les contractions se ralentir journellement. La lenteur des contractions ne se déclare pas brusquement, mais peu à peu. Souvent on peut, dès le 5me jour ou ultérieurement dès le 6me jour, déjà distinctement constater la paresse des secousses, mais alors elle est encore si faible que, seule, une comparaison avec le côté sain permet de l'établir. De jour en jour la durée des contractions augmente, jusqu'à ce qu'enfin, au bout de deux ou trois semaines, quelquefois encore plus tard, la paresse maximale soit atteinte. A cet

égard le muscle se comporte donc différemment selon qu'il est excité au point moteur déplacé ou au point normal, ce que nous allons voir tantôt ; en outre on constate plus tôt le ralentissement depuis le point déplacé que depuis le point normal. Et, comme je l'ai déjà dit, dans plus d'un cas, il m'a été possible de faire constater à mes élèves, la paresse des contractions dès le quatrième jour de l'existence de la paralysie.

Tout explorateur qui, dans un cas quelconque de paralysie faciale, étudiera dès le début l'excitabilité par l'intermédiaire du point moteur déplacé, ne tardera pas à découvrir que dans presque tous les cas légers, en faisant usage de ce point, on peut provoquer des contractions lentes dès le dixième ou le onzième jour, tandis qu'en recourant au point moteur normal les contractions restent rapides. Cette réaction spéciale, je l'ai constatée pour la première fois dans un cas de paralysie du péronier, où elle ne s'est montrée que passagère ; plus tard je l'ai encore rencontrée nombre de fois, tant dans les paralysies des extrémités, c'est-à-dire dans celle du nerf radial, que dans les paralysies faciales. D'ordinaire on rencontrera cette quatorzième modalité de DR dans tous les cas légers de paralysie faciale où, suivant Erb (16), on ne trouvera : « absolument aucune modification de l'excitabilité électrique, tout au plus au début de la paralysie une infime augmentation pendant un à deux jours. Mais dès lors l'excitabilité faradique et galvanique des nerfs comme des muscles, reste qualitativement et quantitativement tout à fait normale. » Cette opinion toutefois n'est exacte que si l'on explore uniquement le point normal du muscle, car si l'on excite aussi galvaniquement le point déplacé, on constate positivement les contractions lentes.

Il n'y en a pas moins des cas légers où l'opinion que je viens d'émettre paraît inexacte. En onze jours, le premier malade de ma petite série était complètement guéri, c'est-à-dire qu'en examinant attentivement les mouvements volontaires il était impossible de découvrir lequel des deux côtés avait été paralysé. En explorant ce cas dix jours après le commencement de la maladie, je crus, sans en être bien sûr, remarquer une contraction lente en appuyant l'électrode au point déplacé. Je continuai mon exploration jusqu'au vingt-cinquième jour ; dès le douzième jour, je constatai, sans doute possible, des contractions lentes qui allèrent en se ralentis-

sant jusqu'au quatorzième jour, puis s'accélérèrent peu à peu et parurent enfin, le vingtième jour, tout à fait promptes. L'excitabilité était alors nettement augmentée et l'était encore au vingt-cinquième jour, où le malade s'est soustrait à l'exploration.

Si, la motilité une fois rétablie, j'avais cessé l'exploration, cette déviation m'aurait échappé. Dans cette éventualité, je me serais vu forcé de considérer ce cas comme une affection qui n'avait présenté que des modifications quantitatives et pas de qualitatives, tandis que maintenant je suis autorisé à y voir un cas de DR partielle, donc de la 14e modalité.

Depuis que j'explore systématiquement le point déplacé, je n'ai plus rencontré de cas de paralysie faciale sans DR, et le chiffre des paralysies périphériques des extrémités où je n'ai pas rencontré de DR a sensiblement baissé. Parmi ces dernières, où les nombreux muscles qui se couvrent les uns les autres empêchent l'explorateur de parvenir à des résultats aussi nets que dans les muscles de la face, j'ai cependant rencontré encore plus d'un cas où il m'a été impossible de provoquer des contractions lentes par l'intermédiaire du point déplacé. D'ailleurs, parmi les cas légers de paralysie faciale aussi il reste quelques rares exceptions, où les contractions paresseuses ne se révèlent que tard et où l'excitabilité n'est que faiblement augmentée. Toutefois les deux cas où j'ai observé ce fait n'ont pas été explorés assez longtemps pour que j'ose me prononcer avec assurance à leur égard ; aussi ne les ai-je pas admis dans la série.

L'exploration systématique par l'intermédiaire du point moteur normal m'a aussi révélé quelques particularités intéressantes (pl. II) :

En premier lieu, je constatai que la diminution de l'excitabilité galvanique dans le cours de la première semaine était un phénomène très inconstant. Dans les cas moyens et graves elle était facilement perceptible, mais non dans les cas légers. Chez ces derniers, j'ai trouvé d'ordinaire quelque augmentation de l'excitabilité dans les premiers jours, laquelle persistait alors jusqu'à la fin de la paralysie. La diminution de l'excitabilité paraît avoir de la valeur pour le prognostic en ce sens qu'elle se présente dans la plupart des paralysies moyennes ou graves. En revanche, l'augmentation de l'excitabilité pendant la première semaine est très fallacieuse, car elle peut faire pronostiquer aussi bien un cas léger que ce que j'ai appelé ci-dessus névrite faciale progressive ou chronique.

Dans les cas légers, disent les manuels, les contractions par l'intermédiaire du point moteur restent toujours rapides. Il y a cependant des exceptions. Dans mon 5e cas, où, dès le 11e jour, la motilité réapparaissait, et qui, le 32e jour, était complètement guéri, si bien que la durée totale de la maladie était restée au-dessous de 5 semaines, j'ai constaté du 7e au 30e jour de constantes contractions lentes, et les muscles qui, de toute évidence, réagissaient paresseusement au courant galvanique se contractaient, en apparence du moins, tout à fait normalement sous l'impulsion de la volonté. Je constate simplement le fait sans risquer une explication.

La proportion de l'augmentation ultérieure de l'excitabilité varie considérablement tout aussi bien par l'intermédiaire du point normal que du point déplacé, de sorte qu'à côté d'une augmentation de 1.18 dans un cas, on en rencontre dans un autre une de 5.3. Il m'a été impossible de dégager de ce degré d'augmentation aucune conséquence pour la prognose ni pour la diagnose. J'ajoute en passant que j'ai également comparé avec les données cliniques la rapidité avec laquelle la modification d'excitabilité se produisait — la tangente à la courbe d'excitabilité, — mais que je n'ai pu trouver de rapport.

Ce qui a plus spécialement sollicité mon attention, c'est la transition des contractions promptes en contractions lentes.

J'ai déjà eu l'occasion de dire, en parlant du point déplacé, que la transition y présente un caractère graduel. Or, il n'en est pas de même du point normal ; l'expérimentateur voit d'ordinaire un beau jour, pendant la maladie, apparaître brusquement des contractions lentes. C'est pourquoi j'ai tenté de contrôler attentivement ce phénomène au muscle frontal et j'ai vu s'y produire quelque chose de très particulier. Un certain jour les contractions obtenues par l'intermédiaire du point normal deviennent irrégulières. Tandis que d'ordinaire on voyait le sourcil tout entier s'élever ou s'abaisser en même temps pendant les secousses, on remarque alors que l'extrémité latérale du sourcil reste en arrière pendant l'abaissement, de sorte qu'il en résulte un mouvement ondulatoire du sourcil. Ce ralentissement, après s'être produit dans la partie la plus latérale du sourcil, gagne peu à peu la partie médiane, et finalement le sourcil tout entier accuse un ralentissement prononcé dans l'abaissement. Vers ce moment-là le relèvement du sourcil s'est d'ordinaire

aussi déjà ralenti, c'est-à-dire que la contraction totale est devenue paresseuse. La première chose qu'on voit donc, c'est le ralentissement de la contraction des fibres musculaires les plus latérales, puis chaque jour il gagne d'autres fibres jusqu'à ce qu'enfin toutes les fibres réagissent paresseusement. En tant que j'ai pu constater cependant, la contraction est rapide au début, et ce n'est que plus tard qu'elle devient lente pour le muscle entier. On sera porté à croire que la dégénérescence, s'étendant de fibre en fibre, gagne ainsi le muscle entier. Or, cette explication me paraît absolument inadmissible, car par l'intermédiaire du point moteur déplacé il m'a été possible déjà plusieurs jours à l'avance de provoquer la contraction lente de toutes les fibres musculaires. Une expérience bien simple m'a fourni une explication plus plausible ; en effet, j'ai constaté que l'intensité du courant exerçait sur le phénomène que je viens de décrire une influence nettement perceptible. En appliquant des courants faibles on ne percevait un ralentissement dans l'abaissement qu'à l'extrémité latérale du sourcil ; en renforçant tant soit peu le courant l'abaissement ondulatoire s'accusait et en outre le ralentissement dans l'abaissement commençait à gagner les fibres plus médianes. L'augmentation de l'intensité du courant provoquait la contraction ralentie de presque toutes les fibres frontales, tandis qu'en appliquant des courants faibles quelques fibres seules réagissaient paresseusement. Par une étude attentive de ce phénomène j'ai finalement pu constater que, quand une fois les contractions étaient devenues définitivement lentes, on réussissait parfois en renforçant le courant à provoquer l'accélération du *commencement* de la contraction. Le fait mentionné ci-dessus se déroule d'ordinaire dans une période de 3 à 5 jours au plus, et il me semble qu'on doit lui attribuer une grande portée théorique. A mon sentiment, on peut le considérer comme un argument sérieux en faveur de l'hypothèse si souvent contestée que les contractions lentes dépendent de l'excitation musculaire en dehors des rameaux nerveux intramusculaires.

Mais ce fait nous explique surtout la marche particulière de la courbe d'excitabilité galvanique par l'intermédiaire du point normal. C'est à Erb, comme l'on sait, que nous devons les courbes bien connues qui figurent cette excitabilité. La courbe dont il est question ici, descend d'abord, puis remonte pour finir par descendre encore.

Si, ce que j'ai toujours fait pour mon compte, on représente par une courbe non l'excitabilité, mais l'intensité de courant nécessaire, il va sans dire que la courbe aura une direction exactement inverse. En effet, d'abord on constate qu'il faut plus de courant pour obtenir une contraction minimale ; donc la courbe montera. A partir du moment où les contractions lentes apparaîtront, la courbe descendra rapidement d'abord, puis de plus en plus lentement pour atteindre au bout de une à deux semaines son point le plus bas, après quoi elle remontera.

Et bien, cette courbe (pl. III) me paraît être le résultat de l'intersection de 2 courbes, dont l'une A monte constamment, tandis que la seconde B descend d'abord pour remonter ensuite. A représente l'excitabilité des fibres musculaires par l'intermédiaire des ramifications neuromusculaires les plus périphériques, tandis que B indique l'excitabilité de la substance musculaire dépourvue de fibres nerveuses conductrices.

Cette hypothèse explique de façon toute naturelle, la transition des contractions promptes en contractions lentes avec toutes les particularités que j'ai signalées ci-dessus. La composante A correspond absolument aux courbes que l'on obtient relativement à la marche de l'excitabilité des troncs nerveux, tant pour le courant faradique que pour le courant galvanique. Toujours on constate un parallélisme parfait. Il en est de même pour la courbe B à l'égard de ce que nous avons constaté pour le point moteur déplacé en explorant au moyen du courant galvanique.

En finissant, je tiens à dire encore qu'il n'y a aucunement lieu de s'étonner du rôle que j'ai attribué au point moteur normal. Nous savons en effet qu'il est possible qu'un muscle réponde par une contraction lente à une excitation galvanique directe (soit par l'intermédiaire du point moteur normal), tandis qu'il se contracte assez promptement sous l'influence d'un excitant indirect, donc par l'intermédiaire du nerf. Ce qui est étrange, c'est que l'on puisse observer la transition entière à un seul point, à savoir au point moteur normal et que, par l'intermédiaire de ce point, on obtienne une contraction dont la qualité dépend directement de l'intensité du courant.

Si, ce qui serait hautement désirable, on nous donne un jour une étude mathématique de ces courbes d'excitabilité, il faudra

CAS Nº	AGE	SEXE	SYMPTOMES PRODROMIQUES	SYMPTOMES DE L'OREILLE	GOUT	PARA-LYSIE DU CÔTÉ	DURÉE DE LA PARA-LYSIE	JOUR DES PRE-MIERS MOUVE-MENTS	OBSI pend
1	21	M.	Herpès lingual.	. . . . .	Normal.	D.	11	7	2
2	27	M	. . . .	. . . . .	Normal.	G.	17	10	4
3	40	F.	Goût huileux.	. . . . .	Normal.	D.	21	12	30
4	16	F.	Contractions fibrillaires des paupières. Dacryorrhée.	. . . . .	Paralysé.	D.	22	10	3
5	36	M.	Douleurs de la face.	Hyperacusie.	. . . .	D.	32	11	4
6	27	F.	Goût huileux.	Battements de l'oreille.	Paralysé.	D.	42	19	6
7	38	F.	Paræsthésies de la face. Goût huileux.	. . . . .	Paralysé.	D.	41	21	10
8	42	F.	Contractions fibrillaires des muscles de la face.	Hyperacusie.	Paralysé.	G.	50	26	6
9	23	M.	. . . .	. . . . .	. . . .	G.	63	30	8
10	13	F.	. . . .	Surdité. Participation du nerf acoustique.	. . . .	G.	105	41	11
11	62	M.	Goût huileux.	. . . . .	Paralysé.	G.	> 180	. . .	> 18

M. FRONTAL			M. FRONTAL LENTEUR DE LA CONTRACT. OBSERVÉE		REMARQUES
…INT DÉPLACÉ	POINT NORMAL				
Augmentation de l'excitabilité	Jour d'excitabilité maximale	Augmentation de l'excitabilité	Point déplacé	Point normal	
2.8	8	1.25	10		
4	15	1.67	9		
3	17	1.72	7	. . . .	Gravidité. Hystérie.
3	20	1.82	7		
13.2	26	2.95	6	9	
4	23	5.01	4	9	Hystérie.
12.5	31	4.54	7	7	Contracture postparalytique.
5.7	25	1.18	5	9	
7.1	25	2.90	6	12	Contracture postparalytique légère. Paralysie droite il y a cinq ans.
10.5	27	2.25	5	9	Trauma. de la tête, 15 jours avant la paralysie, et suivi directement de paralysie du nerf acoustique. Hystérie. Contracture postparalytique.
20	30	5.3	4	7	Paralysie du nerf radial il y a trois mois.

qu'il y soit tenu compte de la complexité de l'excitabilité par l'intermédiaire du point moteur normal.

Pour compléter ce travail, j'y ajoute les résultats de l'exploration électrique de trois de mes malades. La planche III représente la marche de l'excitabilité dans le cas nº 1, une forme légère selon la classification d'Erb. La planche IV se rapporte au cas nº 7, un cas moyen, pendant que la planche V contient les résultats obtenus chez le malade nº 10 qui offrait une paralysie grave avec réaction de dégénérescence complète.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

1. Dr E. Remak. Zur Pathogenese der Bleilähmungen. Archiv f. Psychiatrie, Band VI. Page 23.

« Je mehr man mit der Electrode der Sehne sich nähert, desto stärker werden die Contractionen. »

2. Ibid. Page 25.

« Die qualitative Entartungsreaction trägt den bekannten Character ; sie ist träge, nimmt an Stärke zu, je mehr Muskelsubstanz in den Stromkreis aufgenommen ist, kommt bei steigender Stromstärke oft früher auf Anoden-als auf Kathodenschlieszung zu Stande, wiewohl ich dies Verhalten nicht constant gefunden habe. »

3. Dr E. Remak. Article Electrodiagnostik in Eulenburg's Realencyclopedie 1886, Band VI, p. 74.

« Bei gröszeren Muskeln läszt sich zeigen, dasz sie nicht, wie die normalen Zuckungen zunehmen, je näher der Eintrittstelle der motorischen Nerven die Reizung statt findet, sondern je gröszere Muskelmassen sich im Bereich der gröszten Stromesdichte befinden. »

4. E. Huet. Article Electrodiagnostic d. l. IV volume du Manuel de médecine de Debove et Achard, page 679, note 3.

« Il arrive assez souvent, dans les cas de réaction de dégénérescence que l'excitation portée directement sur le muscle au point d'élection n'en provoque plus la contraction, tandis que si l'électrode excitatrice est placée plus bas, au-dessus du muscle, de façon que celui-ci soit traversé par le courant dans toute sa longueur, on voit encore se produire des contractions même avec des intensités de courant relativement faibles. Il y a aussi de particulier, dans ces cas, que les contractions ainsi provoquées sont plus grandes à NFC qu'à PFC, contrairement aux contractions produites par excitation directe des points moteurs. Nous avons constaté plus d'une fois ces faits (déjà signalés par Doumer. Soc. de Biologie 1891), notamment dans des cas anciens de paralysie infantile, datant de plusieurs années et dans d'autres cas plus récents de névrites périphériques avec réaction de dégénérescence. »

5. Tydschrift voor Geneeskunde 1895, Deel I, No 6, page 249-253. « Over een nog niet beschreven symptoom der ontaardingsreactie.

6. Stintzing. Deutsches Archiv f. klinische Medizin. Band XLI, page 41-70.

7. Ghilarducci. Archives d'électricité médicale, 15 janvier 1896, No 37.

8. Bernhardt. Berl. klin. Wochenschrift, 1896, page 75.

9. Congrès international de Neurologie, à Bruxelles. Rapports fasc. I, pages 161-178. 1898.

10. Ibid. pages 180-181.

11. Bulletin officiel de la Société Française d'électrothérapie. Séance du mois de Déc. 1897.

12. Ibid. Juillet 1898, page 165.

13. Article Electrodiagnostic. 1899, pages 487-489.

14. Hugo Wiener. Erklärung der Umkehr des Zuckungsgesetz bei der Entartungsreaction. Deutsches Archiv f. klin. Med., Bd. 66, pages 264-316.

15. J. Wertheim Salomonson. Over de nauwkeurigheid van het faradisch onderzoek. Tydschrift voor Geneeskunde, 1896, page 885, deel I.

EXPLICATION DES PLANCHES I A V

Planche I. — Excitabilité galvanique du point moteur déplacé du muscle frontal de jour en jour. Réduction à la même échelle pour onze cas.

Planche II. — Excitabilité galvanique du point moteur normal du muscle frontal. Réduction à la même échelle pour onze cas.

Planche III. — Résultat de l'exploration électrique du cas 1.

Planche IV. — Résultat de l'exploration électrique du cas 7.

Planche V. — Résultat de l'exploration électrique du cas 10. — A-B, excitabilité galvanique du point moteur normal du muscle frontal; — C, excitabilité galvanique du point moteur déplacé du muscle frontal; — D, excitabilité galvanique du point moteur normal de l'orbiculaire des lèvres; — E, excitabilité galvanique du tronc facial; — H, excitabilité faradique du point moteur normal du muscle frontal; — J, excitabilité faradique du point moteur déplacé du muscle frontal; — K, excitabilité faradique du tronc facial.

Les courbes pointillées représentent l'excitabilité faradique, qui a été mesurée avec un appareil d'induction pourvu d'une échelle divisée en Volts d'après la méthode Ziemssen-Edelmann (faradimètre). Les courbes tirées donnent l'excitabilité pour le courant continu.

DISCUSSION

M. **DOUMER** est heureux de voir enfin entrer dans le langage scientifique l'expression de « syndrome électrique » qu'il a le premier introduite, qui montre bien que l'état d'un nerf est caractérisé par un ensemble de réactions électriques et qu'il y a lieu pour chaque état pathologique d'un nerf de rechercher le syndrome électrique qui le caractérise. Il espère que l'électro-diagnostic va ainsi sortir enfin de la recherche si décevante de la RD et que l'on finira par comprendre que rechercher si un nerf est en dégénérescence wallérienne caractérisée par le syndrome qu'Erb a si bien étudié ne suffit pas, qu'il faut désormais aller plus loin et déterminer pour chaque état pathologique du nerf le syndrome correspondant. La monographie de M. le professeur Wertheim Salomonson est un modèle pour ces genres de recherches.

M. Doumer estime que le déplacement progressif du point moteur pour aboutir finalement à la réaction longitudinale présente une importance théorique capitale et qu'il vient apporter une preuve de plus aux raisons multiples qui lui font défendre depuis longtemps l'opinion que lorsqu'on excite un muscle par l'intermédiaire de son point moteur, le muscle ne réagit pas directement à l'excitation électrique, mais qu'il réagit à l'excitation indirectement par l'intermédiaire du nerf. Cette opinion présente en électro-diagnostic une importance capitale, car elle ne permet pas de conserver plus longtemps l'antagonisme que l'on a voulu trouver entre les réactions nerveuses et les réactions dites musculaires, que décèlent les méthodes actuellement employées en électro-diagnostic.

Enfin M. Doumer croit que l'expression de « réaction longitudinale » est préférable à l'expression de « déplacement du point moteur » qu'emploie M. Wertheim-Salomonson, car elle exprime mieux les conditions expérimentales qui font naître la réaction électrique qu'elle désigne.

M. **CLUZET** ignorait le travail de Hugo Wiener dont M. le Professeur Salomonson a parlé dans son remarquable rapport et qui traite des faits qui ont fait l'objet de sa communication d'hier. Il est intéressant d'observer que cet expérimentateur est arrivé aux

mêmes conclusions que lui, en employant des procédés expérimentaux différents.

Il insiste encore sur ce fait que si l'on observe un déplacement du point moteur au galvanique, on en observe un analogue au faradique ; mais dans ce dernier cas, le point moteur déplacé est au milieu du muscle et non plus à la partie inférieure.

M. **WERTHEIM SALOMONSON** répond qu'il n'a jamais pu constater chez un malade un déplacement du point moteur pour le courant faradique. M. Wiener a trouvé des résultats différents chez les différents muscles, tandis que l'excitation galvanique donnait des résultats beaucoup plus constants.

Il remercie M. Doumer de l'observation qu'il a bien voulu lui adresser ; quant au nom proposé par lui, il est le premier à reconnaître le droit du père à donner un nom à son enfant. Seulement le nom de réaction longitudinale contient une explication théorique pendant que le nom proposé par lui tient seulement compte des faits sans qu'aucune vue théorique y soit contenue.

NOTE SUR LA DÉGÉNÉRESCENCE WALLÉRIENNE

par M. WEISS.

Il y a un an environ, j'ai commencé une série d'expériences sur la conductibilité et l'excitabilité des nerfs moteurs. Tous les expérimentateurs qui se sont occupés de cette question ont constaté que la conductibilité et l'excitabilité ne varient pas simultanément. Le seul point qui reste en litige est de savoir si l'excitabilité et la conductibilité doivent être attribuées à des éléments anatomiques différents ou sont des propriétés différentes du même élément. Erb le premier, en 1868, a émis la deuxième hypothèse. Il attribuait la conductibilité au cylindre axe, l'excitabilité électrique appartenant à la gaine de myéline.

Je me suis demandé s'il n'y aurait pas moyen de trouver dans le cylindre axe même deux éléments auxquels on puisse attribuer respectivement les deux propriétés en question. J'ai pour cela repris l'histologie du cylindre axe et je suis arrivé à une conception différente de celle des autres auteurs. Le cylindre axe, au lieu d'être un paquet de fibrilles réunies par une substance intermédiaire peu abondante, se composerait au contraire d'une partie hyaline prédominante ne contenant qu'un réseau fibrillaire très peu important. Je pourrais dire, pour donner une idée du peu d'importance de ce réseau, qu'on pourrait le supprimer sans diminuer d'une façon apparente le calibre du cylindre axe. Divers auteurs se demandent si ce réseau fibrillaire existe réellement, et s'il n'y a pas simplement des fibrilles parallèles entre elles et continues dans toute la longueur du cylindre axe. Sur des préparations normales coupées en long et en travers il est effectivement difficile d'être complètement affirmatif, mais j'ai réussi à mettre le réseau en évidence à l'aide d'un artifice très simple, il suffit de comprimer un nerf en un point en l'écrasant entre les deux mors d'une pince pour voir se produire, au dessus du point de compression, un développement considérable du réseau qui, dès lors, devient très apparent.

Ceci étant, je me suis demandé quel était le rôle de la partie hyaline du cylindre axe et du réseau, et j'ai espéré y arriver en faisant l'étude de l'excitabilité du nerf après section expérimentale. Mais dès le début j'ai été arrêté par une question fort simple. Si, comme on l'affirmait autrefois, le nerf dégénère de la section vers la périphérie, l'expérience est possible, on peut espérer trouver un résultat probant, elle ne peut au contraire être tentée, si, comme Ranvier l'a pensé le premier, la dégénérescence se fait dans le sens ascendant en commençant par la plaque terminale. En effet, dans ce dernier cas, les modifications de l'excitabilité doivent être attribuées aux modifications de la plaque terminale, et alors toute comparaison avec l'état anatomique du nerf devient illusoire. J'ai donc cherché à élucider ce point. Déjà, il y a quatre ou cinq ans, en collaboration avec M. Dutil, j'avais constaté que, rapidement après la section du nerf, alors que ce nerf n'a subi aucune modification anatomique, la plaque terminale était déjà fortement altérée, et j'avais pensé que c'était à elle qu'il fallait attribuer tous les phénomènes observés, mais les procédés techniques connus à cette époque ne permettaient pas un examen assez précis du cylindre-axe du nerf dont les lésions avaient pu nous échapper, j'ai donc repris la question et j'ai constaté que, rapidement après la section du nerf, les altérations se montrent aussi bien dans la plaque terminale que sur le trajet du nerf, et il me paraît impossible actuellement de pouvoir dire, par un examen anatomique, si la dégénérescence est ascendante ou descendante ; elle me paraît se produire simultanément sur tout le trajet de la portion du nerf séparée de son centre trophique.

D'un autre côté j'ai fait des expériences physiologiques qui confirment mes observations anatomiques, c'est-à-dire qu'en coupant des nerfs à différentes hauteurs l'excitabilité de ces nerfs en un point déterminé tombe toujours avec la même rapidité, il est impossible de constater ce fait généralement admis de la disparition de l'excitabilité dans la partie supérieure avec conservation de la partie inférieure à condition d'être en dehors de la zone traumatique.

Je conclurai donc en disant que lorsque l'on fait une section expérimentale d'un nerf, la dégénérescence wallérienne se produit simultanément dans toutes les parties du nerf séparées de leur centre trophique.

TRAITEMENT DE LA PARALYSIE INFANTILE

par le Dr J. LARAT,

Chef de service d'Electrothérapie de la clinique des maladies de l'Enfance
(Hôpital des Enfants malades).

Je désire appeler l'attention du Congrès sur deux points de pratique, d'abord sur la supériorité manifeste de l'électrisation par courants continus dans la cure de la paralysie infantile, ensuite sur le mode d'application le plus commode de ces courants.

Je ne ferai pas l'historique de la question, j'indiquerai seulement que depuis Duchenne de Boulogne un grand nombre de praticiens continuent à soumettre à la faradisation les enfants atteints de polyomyélite, que quelques-uns utilisent les étincelles statiques et qu'enfin d'autres, parmi lesquels je me range, n'ont recours qu'au courant continu.

Les raisons qui m'ont fait préférer l'emploi exclusif du courant continu ont tout d'abord été des raisons théoriques que la pratique est venue confirmer et confirme chaque jour d'une façon éclatante.

On sait que la paralysie infantile détermine toujours dans les muscles frappés le syndrome : réaction de dégénérescence. Or la manifestation constante de ce syndrome est l'abolition de la contractilité faradique. Quel intérêt, dès lors, à faradiser des muscles qui ne réagissent pas quelle que soit l'intensité du courant ? Il semble évident que les chocs galvaniques qui, eux, au contraire, excitent vivement la contraction des muscles malades, constituent un mode d'intervention plus efficace.

La faradisation, outre son inutilité presque absolue, a d'autres inconvénients. C'est ainsi qu'entre des mains inexpérimentées — et on ne me contredira pas ici quand je dirai qu'elles sont en majorité, — le courant est toujours poussé jusqu'à produire chez l'enfant une vive douleur ; le praticien s'en rapporte aux cris du patient pour doser le courant. C'est là, on l'avouera, un galvanomètre man-

quant de précision. Il en résulte que la séance quotidienne d'électrisation est attendue par l'enfant avec terreur et par les parents avec anxiété.

Je viens de dire que la faradisation et j'ajouterai les excitations statiques me paraissent presque entièrement inefficaces.

Voici sur quels faits repose cette conviction.

Depuis six ans, dans mon service de l'hôpital des Enfants, j'ai traité 106 cas de paralysie infantile. Sur ces 106 cas un assez grand nombre, plus du tiers, avaient préalablement suivi un traitement faradique ou statique pendant un laps de temps variant de quelques semaines à trois années. Aucun de ces petits malades, si on tient compte de l'amélioration naturelle qui fait partie de l'évolution normale de la maladie, ne semblait avoir bénéficié du traitement.

Or, chez presque tous, et en mettant de côté les cas tout à fait incurables avec réaction de dégénérescence absolue et totale, c'est-à-dire comportant l'abolition de la contractilité tant faradique que galvanique, l'électrisation galvanique pratiquée quotidiennement produisait en quelques semaines une amélioration peu ou prou accusée mais toujours appréciable. On peut donc légitimement conclure qu'entre deux procédés, l'un qui semble sans action utile, l'autre qui invariablement amène une amélioration, il n'y a pas à hésiter.

Le mode opératoire auquel je me suis rattaché est le suivant : Une très large électrode est fixée sur le rachis. Au niveau du siège de la lésion, le ou les membres atteints sont plongés dans l'eau d'une cuvette de telle sorte que la densité du courant est très faible sur un point donné. Il ne faut pas oublier que nous agissons sur des enfants, qu'il y a grand intérêt non seulement à leur éviter la douleur mais même toute sensation pénible afin de s'épargner des cris et des pleurs. Par ce dispositif il est facile de faire passer les 8 ou 12 milliampères nécessaires sans que le petit sujet manifeste la moindre intolérance. Le courant est descendant, la durée de la séance est de six à huit minutes et je termine par des renversements de courants au nombre d'une centaine. J'ajouterai que je n'ai jamais observé dans ces conditions le moindre inconvénient pour la santé générale des enfants.

DISCUSSION

M. **LEDUC**. — Différents auteurs sont arrivés indépendamment les uns des autres aux mêmes conclusions relativement au traitement de la paralysie infantile. M. Truchot a signalé au Congrès de l'*Afas*, à Boulogne, l'efficacité des alternatives voltiennes, et, dans une communication faite au commencement de cette année à la Société française d'électrothérapie, je signalais la supériorité des courants de faible tension, surtout lorsque, par des interruptions au nombre de 40 à 80 par seconde, on additionne les excitations produites par les fermetures et les ouvertures du circuit.

M. **TRIPIER**. — Le traitement que j'emploie depuis une trentaine d'années, et que j'ai formulé vers 1867 et 1871, est d'une économie systématique tout à fait différente. Il comporte deux périodes : dans une première, celle de la situation récente, aiguë (phase progressive de la dégénérescence neuro-musculaire), on vise uniquement les conditions de restauration nutritive des éléments nerveux sans souci des phénomènes fonctionnels ; plus tard, à une époque très variable et en rapport avec l'état général de la restauration, l'utilité se montre d'un traitement fonctionnel par excitation musculaire.

Le traitement de la première période consiste essentiellement dans la voltaïsation continue ascendante de la région rachidienne, — du sacrum à la nuque. Le traitement de la seconde période consiste en la faradisation, comme la faisait Duchenne, des muscles extenseurs, avec des courants d'une bobine à aussi gros fil que possible.

C'est dans les mêmes conditions que je traite, *dès le début des accidents*, les hémiplégies d'origine cérébrale, comme je le fais dans la paralysie spinale infantile : Voltaïsation continue ascendante d'abord ; faradisation très modérée beaucoup plus tard.

M. **DOUMER** partage absolument l'opinion de l'orateur sur la supériorité du traitement galvanique sur tous les autres traitements électriques de la paralysie infantile. Il rappelle que depuis long-

temps déjà il préconise l'intervention électrique *hâtive* dans cette affection. A son avis, contrairement à l'assertion qui traîne dans tous les traités de pathologie, ce traitement doit être commencé de bonne heure, dès les premiers jours de la maladie; on peut, en agissant ainsi, espérer une guérison complète de la paralysie, résultat que l'on ne saurait atteindre si le traitement est commencé plus tard.

DU TRAITEMENT DES ANGIOMES GRAVES PAR L'ÉLECTROLYSE,

par le Dr P. REDARD (de Paris).

Il résulte de notre pratique déjà très ancienne, remontant à 1887, que l'électrolyse est la méthode de choix qui convient à presque toutes les variétés d'angiomes, mais principalement aux angiomes graves, diffus, envahissants, volumineux, aux angiomes artériels, profonds, muqueux, aux angiomes de la face.

Dans de très nombreux cas, cette méthode nous a toujours été fidèle et ne nous a jamais donné aucun accident.

L'efficacité de l'électrolyse dépend, à notre avis, de la technique spéciale que nous employons. Aussi, croyons-nous utile d'indiquer en détail notre manuel opératoire.

Les modifications que nous avons fait subir à la technique opératoire rendent l'opération précise, sûre, toujours efficace, même dans les cas graves et font disparaître les quelques inconvénients signalés, principalement la douleur et la longue durée du traitement.

Rappelons enfin que notre technique est basée sur des expériences précises et nombreuses qui indiquent les effets obtenus dans l'électrolyse des tissus et du sang par l'aiguille positive et négative.

L'opération de l'électrolyse est fort simple, n'exige qu'un matériel peu compliqué; les règles opératoires doivent cependant être exactement suivies.

L'électricité est fournie par une pile à courants continus fonctionnant régulièrement avec des éléments en tension. Un bon galvanomètre d'intensité est indispensable, cet instrument permettant de graduer le courant et de se renseigner sur son intensité.

L'*électrode positive* est constituée par une ou plusieurs aiguilles fines, aiguës, mais néanmoins résistantes, d'un diamètre d'un demi-millimètre environ et de 5 à 10 centimètres de longueur. Nous

préférons aux aiguilles en fer ou en acier, les aiguilles en or ou en platine. Nous nous servons, en général, de l'aiguille nue, sans vernis isolant.

Si l'angiome à traiter est volumineux, nous employons plusieurs aiguilles (six ou huit) reliées par plusieurs fils au fil principal. Cette façon de procéder permet d'attaquer les angiomes en plusieurs points à la fois, de placer autour de l'angiome plusieurs aiguilles qui produisent, dès les premières applications, la coagulation des vaisseaux périphériques, de diminuer ainsi très notablement la durée des séances et d'obtenir des cures rapides.

L'*électrode négative* doit être constituée par une plaque de métal, en zinc ou en étain, soigneusement recouverte de peau de chamois.

La plaque doit être *aussi large que possible*, afin d'obtenir une grande surface de contact, ce qui diminue très notablement les douleurs de l'opération.

La plaque doit-être *aussi rapprochée que possible* des aiguilles, de façon à éviter la diffusion du courant vers les parties voisines et à obtenir ce que nous avons appelé une *électrolyse locale*. Nous avons fait construire divers modèles de plaques, suivant les angiomes à opérer (membres, face, cou, crâne, paupières, lèvres, etc.).

Pour les angiomes de la face et du crâne, afin d'éviter la diffusion du courant électrique vers les centres nerveux, nous avons adopté depuis longtemps la *disposition concentrique* des pôles qui permet de rapprocher les aiguilles positives de la plaque négative. Nous nous servons dans ce cas d'une électrode négative circulaire perforée à son centre, les aiguilles étant implantées au niveau de la partie centrale de la plaque perforée.

Nous pensons que l'emploi de l'aiguille positive seule (*électropuncture positive*) présente de très grands avantages et permet d'obtenir des caillots durs, rétractiles, et évitant les hémorragies et les eschares de la peau. Nous préférons cette méthode à celle de *l'électropuncture bipolaire* préconisée par le professeur Bergonié de Bordeaux.

Manuel opératoire. — Le sujet étant étendu, soigneusement immobilisé, on peut pratiquer l'anesthésie locale ou générale. Dans quelques cas d'angiomes volumineux, nous avons donné du chloroforme, de façon à faire une série d'applications d'aiguilles

et à obtenir en une séance la coagulation de la presque totalité de la tumeur.

Le champ opératoire, les aiguilles, la plaque sont soigneusement aseptisés. L'électrode négative étant placée au voisinage ou autour de la tumeur, on enfonce les aiguilles à la périphérie de la tumeur, à une profondeur qui varie suivant les cas et ayant soin de les séparer les unes des autres de 3 millimètres environ.

On fait alors passer le courant avec précaution, en faisant marcher le manipulateur très lentement. Dès que le galvanomètre marque 10 milliampères, on s'arrête quelques instants ; on augmente graduellement l'intensité jusqu'à 25 milliampères. On surveille attentivement les modifications produites autour des piqûres des aiguilles, au niveau de la peau. Si l'électrode positive est constituée par plusieurs aiguilles reliées par plusieurs fils au fil positif principal, l'intensité du courant peut être portée au delà de 30, 40 et même 60 milliampères.

D'après nos expériences et notre pratique, les fortes intensités qui dépassent 30 milliampères sont, en général, inutiles. Dans quelques angiomes très vasculaires, nous employons des courants d'une intensité de 20 à 60 milliampères. Nous avons très nettement noté dans nos expériences qu'un courant d'une intensité de 25 à 30 milliampères appliqué pendant deux à trois minutes donne un caillot assez volumineux, dur, résistant, adhérent aux parois vasculaires. Les intensités plus faibles ou plus fortes, donnent des caillots moins adhérents, plus diffluents.

La durée totale de l'application du courant ne doit pas dépasser deux à trois minutes, au maximum cinq minutes. On doit abréger la durée de la séance, si l'on s'aperçoit que la peau blanchit et que l'action électrolytique est trop intense.

L'effet désiré étant obtenu, on ramène lentement l'aiguille du galvanomètre à zéro. Nous faisons souvent et sans aucun inconvénient, surtout au début du traitement, l'inversion du courant dans le but d'empêcher l'adhérence trop forte du caillot à l'extrémité de l'aiguille, et de permettre son extraction, sans hémorragie.

Les aiguilles sont enlevées lentement, sans brusquerie, en leur imprimant de légers mouvements circulaires, afin d'éviter la désagrégation des caillots. Après l'opération, la région est lavée au sublimé et protégée par une couche de baudruche gommée humec-

tée de liqueur de Van Swieten et recouverte de collodion, ou mieux, de stérésol.

Au début du traitement, les séances d'électrolyse doivent être assez rapprochées, en général tous les six à huit jours, jusqu'à ce que l'on ait obtenu la coagulation à peu près complète de l'angiome. A ce moment, on peut espacer davantage les applications électrolytiques et les interrompre même, pendant quinze jours ou un mois, afin d'observer les résultats obtenus et les effets de la rétraction. On ne cesse le traitement que lorsque la tumeur est tout-à-fait dure et en voie d'affaissement.

S'il persiste une coloration rouge de la peau ou quelques mamelons superficiels, on pratique des piqûres multiples superficielles, rapprochées et rapides, avec une seule aiguille positive, quelquefois avec l'aiguille négative, le courant ne dépassant pas 12 à 15 milliampères. Nous n'avons jamais observé de récidive dans nos très nombreuses observations d'angiomes traités par l'électrolyse.

En résumé, notre technique permet d'obtenir rapidement, et sans accidents, la cure de tous les cas d'angiomes, même lorsqu'ils sont volumineux, très vasculaires, à marche envahissante.

DISCUSSION

M. **CARAYON** (de Marseille) a employé à différentes reprises, avec son confrère le Dr Cros, l'électrolyse bipolaire dans certains angiomes graves. Il la préfère à l'électropuncture monopolaire. Pour l'anesthésie, il s'est assez bien trouvé des pulvérisations de chlorure d'éthyle. Il serait heureux d'avoir à ce sujet l'avis de M. Redard.

M. **LARAT**. — J'ai souvent appliqué, sur les indications de mon maître et ami Boudet de Pâris, la méthode d'électropuncture monopolaire positive que vient d'exposer M. Redard. J'y ai complètement renoncé, depuis plusieurs années, après avoir reconnu que l'électrolyse bipolaire n'avait pas les inconvénients qui lui avaient été théoriquement attribués, que, d'autre part, le traitement était beaucoup plus rapide et moins douloureux. Deux aiguilles armées de 50 milliampères introduites dans un angiome provoquent

une moindre douleur qu'une seule aiguille monopolaire positive armée de 10 à 25 milliampères. C'est ainsi que je traite systématiquement les nombreux angiomes qui se présentent dans mon service de l'Hôpital des Enfants. Les résultats esthétiques sont aussi beaux, à la condition que les aiguilles soient isolées dans la partie qui se trouve au contact de la peau.

M. **SCHIFF** demande à l'orateur pourquoi il emploie l'anesthésie, bien qu'il ait remarqué que l'électrolyse n'était point douloureuse.

M. **REDARD**, en réponse aux observations des orateurs précédents, dit qu'il ne recommande l'anesthésie générale que dans certains cas d'angiomes volumineux, afin de pouvoir faire en une seule séance un très grand nombre de piqûres électrolytiques.

La monopuncture positive avec la technique recommandée est certainement supérieure à l'électropuncture bipolaire. Elle agit rapidement et a surtout l'avantage d'éviter toute cicatrice.

NOTE SUR UN CAS D'IMPUISSANCE SEXUELLE TRAITÉ PAR LE COURANT CONTINU DE HAUTE INTENSITÉ

par MM. APOSTOLI et LAQUERRIÈRE (1)

L'observation que je présente aujourd'hui a été tout entière revue et corrigée par Apostoli ; mais il n'en avait pas examiné les commentaires, sauf quelques lignes du début. C'est pourquoi j'en ai diminué notablement les conclusions premières, me contentant de quelques réflexions destinées surtout à fixer un point historique.

M. C..., vingt ans, élève de l'École des Beaux-Arts, se présente à la clinique du Dr Apostoli le 29 juin 1899 pour impuissance sexuelle.

Antécédents héréditaires. — *Père* vivant, soixante ans, bien portant ; a eu autrefois une *spermorrhée* nocturne très intense. Il avait à certains moments de sa jeunesse jusqu'à quatre ou cinq pollutions durant son sommeil, pollutions s'accompagnant parfois d'écoulements sanguins. Peu impressionné par les choses de peu d'importance, il se laisse préoccuper outre mesure par les affaires sérieuses au point d'en arriver *presque à des états d'obsession.* A l'occasion d'une grande contrariété, d'un travail sérieux, etc., il ne dort plus et passe la nuit à marcher de long en large. N'a jamais présenté d'autres signes de nervosisme. Est doué d'une mémoire remarquable.

Grand-père paternel nerveux, très impressionnable, mort à soixante-

(1) J'ai l'intention de publier une revue de travaux inachevés du docteur Apostoli : durant une collaboration incessante de cinq années, j'avais, sous la direction de mon regretté maitre, entrepris quelques expériences, commencé plusieurs séries d'observations. Sous formes de remarques écrites sous sa dictée, d'ébauches de mémoires rédigées d'après ses plans et qui devaient lui être soumises ultérieurement, de notes prises au sortir d'une conversation, ou après l'examen d'un malade, j'ai en ma possession plusieurs manuscrits dont, en bonne justice, la paternité lui revient. Cependant, sachant combien Apostoli, en sa probité scientifique, était méticuleux, sachant qu'il ne publiait rien sans avoir vu et revu chaque idée, pesé chaque mot, je n'ose mettre au jour le tout sous son entière responsabilité ; dans ces travaux, il y aura une part involontaire qui reviendra au rédacteur. Au lecteur de séparer l'ivraie du froment ; ce qui est bien lui appartient : les imprécisions, les inexactitudes, les erreurs sont de moi. Si la mort n'était pas venue trop tôt, ces œuvres posthumes seraient dignes du savant et du clinicien que fut Apostoli.

Dr LAQUERRIÈRE.



huit ans, avait durant ces dernières années de petites manies; de plus il avait à quarante-cinq ans interrompu brusquement ses affaires, en pleine vigueur physique et intellectuelle, à la suite d'une contrariété.

Mère vivante, un peu nerveuse, a facilement des crises de palpitations et d'étouffement (dyspnée d'effort « purement nerveuse », affirme le médecin de la famille) ; n'a jamais eu ni crise de nerfs ni perte de connaissance.

Grand-père maternel mort, à soixante-seize ans, de congestion cerébrale, très calme et ne présentant aucune tare psychique ou nervevse.

Grand'mère maternelle vivante, soixante-douze ans, nerveuse, impressionnable, toujours inquiète, s'occupant de tout, ne pouvant rester en place.

Deux frère et sœur morts en bas âge (diarrhée infantile?).

Un frère, dix-neuf ans, a des *pollutions* nocturnes abondantes et fréquentes, néanmoins est normal et même brillant au point do vue sexuel. Très calme de caractère, il travaille avec acharnement et n'aime pas la société des femmes qu'il accuse de faire perdre trop de temps ; il n'en apprécie que le côté charnel dont il use largement. Il a présenté quelques accidents d'incontinence nocturne d'urine dans son enfance. A eu de nombreuses maladies (pleurésie, fièvre typhoïde, etc.).

Une sœur, dix-sept ans, n'a pas de phénomènes nerveux appréciables actuellement, mais a présenté quelques accidents d'incontinence urinaire nocturne, au moins jusqu'à huit ou neuf ans. Serait douée d'une mémoire extraordinaire.

Un frère, seize ans, a eu de l'incontinence nocturne très tard (dix ou onze ans au moins), a présenté de petites crises de somnambulisme à quatre ou cinq reprises dans son enfance ; a eu une arthrite (?) coxo-fémorale qui a duré un an.

Une sœur, sept ans, ne présente, au dire du malade, rien de particulier.

Aucun n'a eu ni convulsions, ni accidents nerveux autres que ceux signalés plus haut.

On n'a pas essayé de traiter leur incontinence d'urine sauf par un peu d'hydrothérapie.

Antécédents personnels. — Né à terme.

« Ma naissance, nous dit-il dans une lettre, fut pleine de difficultés et on ne croyait pas pouvoir me sauver non plus que ma mère ; car deux mois avant sa délivrance ma mère fut prise d'une fièvre excessivement violente : elle ne se nourrissait plus que de pilules de quinquina. Né assez gros et assez fort, je restai très longtemps replié sur moi-même comme une boule, par suite d'une très grande faiblesse des reins. »

Quelques petits accidents d'incontinence noctune d'urine dans l'enfance.

Pas de convulsions, pas de peurs nocturnes ; n'était pas nerveux et on le trouvait apathique.

S'est toujours bien porté. et a toujours été robuste.

Début de la maladie. — Dès l'enfance a commencé à présenter des troubles de l'appareil génital : il ne peut préciser l'époque exacte de leur

début; vers huit ans ou peut-être plus tôt, à l'occasion d'une émotion d'un effort intellectuel : en particulier lorsqu'il avait un désir très vif de faire une chose sans pouvoir y parvenir (apprendre une leçon, finir un devoir, etc.) il se sentait dans un état nerveux intense et tout spécial : il croisait ses jambes l'une sur l'autre, serrait les poings, avait la sensation d'être tout entier crispé; puis tout à coup une sorte de spasme agréable, une détente générale se produisait qui le calmait. Il éprouvait lorsque ce phénomène se renouvelait trop souvent de la lassitude et de la céphalée.

Il ne se rendait pas un compte exact de ce qui se passait et ne cherchait pas à hâter le spasme par excitation des organes génitaux; il ne peut dire s'il y avait un semblant d'érection, mais il croit se souvenir que la verge était serrée entre les cuisses.

Le spasme était plus ou moins fréquent selon les circonstances extérieures, mais le malade pense que, si à certains moments il était quotidien, il ne restait jamais plus de huit jours sans se produire.

Vers l'âge de onze ans, le spasme commença à s'accompagner d'éjaculation.

A quatorze ans, comme ces phénomènes se reproduisaient très fréquemment, il alla consulter un médecin, lui demandant s'il fallait voir des femmes.

Le médecin l'en dissuada fortement et s'efforça de le détourner de la femme, lui exposant tous les dangers hygiéniques, moraux et sociaux des relations sexuelles et lui représentant « l'amour comme la source de tous les maux ».

Il ne fit aucun traitement, sauf un essai de médication bromurée qui fut mal tolérée et abandonnée au bout de trois jours. Plus tard l'hydrothérapie (drap mouillé et douche) améliora l'état général, mais sans modifier en rien les pollutions.

Vers la même époque, comme il était souvent très énervé, il commença à pratiquer la masturbation, mais surtout pour se calmer les jours où son énervement le gênait pour travailler.

Une dizaine de mois plus tard, il retourna voir son médecin qui lui renouvela les mêmes conseils.

Par la suite, les pollutions diurnes devinrent de plus en plus rares et il n'y eut, sauf de rares exceptions plus que des pollutions nocturnes ou de la masturbation.

A dix-neuf ans, il essaya pour la première fois d'avoir des rapports sexuels : ces rapports furent impossibles. L'érection aux premières tentatives fit totalement défaut et l'éjaculation se produisit sans intromission. Il avait pris pour maîtresse une femme suffisamment experte et pour laquelle il n'avait pas un sentiment très vif; aussi cette impuissance ne semble résulter ni de maladresse, ni d'une inhibition d'ordre cérébral sous l'influence d'une émotion trop vive. Il absorba alors du phosphore et de l'arsenic et en retira une légère amélioration, en ce sens qu'il obtint des érections au moment des rapports; mais l'éjaculation se produisait presque dès

l'introduction du membre viril ou pendant cette introduction ; aussi au bout de deux mois d'essais infructueux, sa maîtresse le quitta (ce qui d'ailleurs ne l'affecta que modérément).

Il prit alors une seconde maîtresse, qu'il a gardée depuis, et qu'il courtisait depuis sept mois ; celle-ci, nous dit le malade, « n'ayant jamais connu un autre homme », ne s'étonna pas de son insuffisance au début. Il se soumit à un traitement régulier par le phosphore, l'arsenic et la noix vomique ; peu à peu l'érection devint de meilleure en meilleure et de plus en plus longue, mais ce ne fut qu'au bout d'un mois que le coït devint à peu près normal comme durée, et à partir de ce moment il y eut un coït presque quotidien.

Le traitement fut néanmoins continué et eut une durée totale de quatre mois environ ; puis malgré sa cessation la vie génitale resta normale durant un mois encore.

Au bout de ce temps, trois semaines avant son entrée à la clinique, il déclara à son frère, qui se plaignait de pollutions, que ces accidents n'avaient pas d'importance et que l'impuissance était guérissable. Le lendemain, sans aucune cause appréciable, les rapports furent impossibles, toute espèce d'érection faisant défaut.

Etat à l'entrée. — Depuis lors jusqu'à son entrée à la clinique, pas de pollutions diurnes ni nocturnes, c'est à peine s'il se produit parfois une légère et très brève érection. Les essais de rapports sexuels durant cette période, rappellent absolument les spasmes de l'enfance, énervement intense, sensation de crispation générale, puis éjaculation abondante et très rapide sans érection (mais sans pression de la verge contre les cuisses), et naturellement sans aucune espèce d'intromission. L'état général est bon ; toutes les fonctions, sauf les fonctions génitales, sont normales. D'ailleurs même au temps où les pollutions étaient excessivement fréquentes, il se portait bien et n'éprouvait qu'une lassitude ou une céphalée passagère.

Le malade est d'une taille un peu au-dessus de la moyenne, normalement développé, vigoureux (il a fait autrefois beaucoup d'exercices physiques), très brun, avec un système pileux abondant pour son âge.

Très intelligent et de plus modérément affecté de son état, il se prête de bonne grâce à tous les interrogatoires et nous fournit les renseignements suivants :

Au *point de vue psychique*, il se trouve un peu « nerveux » : il se tourmente facilement, une contrariété le met dans un état de malaise général particulier ; il a parfois des colères contenues avec sensation de frisson épidermique.

Il travaille avec passion et quand une étude l'intéresse, il s'en occupe constamment et ne peut arriver à en détacher sa pensée : il lui arrive fréquemment de passer la nuit entière au travail.

Il présente par contre des périodes de paresse : si le travail qu'il a en train lui est indifférent, il reste huit à dix jours sans rien faire et passe

son temps à se promener. Jusqu'à dix-huit ans, d'ailleurs, c'est-à-dire jusqu'à son entrée à l'École des Beaux-Arts, il n'a à peu près rien fait. Il dit avoir été un « cancre » au lycée, sa mémoire était mauvaise, il ne prêtait attention absolument qu'au dessin dont l'étude l'intéressait vivement et pratiquait passionnément les jeux de plein air et les sports athlétiques.

Il pense n'être pas très émotif : les événements importants lui font une vive impression, mais il ne se laisse pas toucher par les choses qui n'en valent pas la peine.

Au point de vue artistique il se croit également peu émotif ; il aime l'art ; mais il revient revoir plusieurs fois la même œuvre plutôt que la contempler avec passion.

La musique le rend rêveur, mais sans qu'il l'aime particulièrement.

Sous l'influence de la musique, comme d'ailleurs sous diverses autres influences et en particulier quand il est inactif, il se laisse volontiers entraîner à bâtir des « châteaux en Espagne », et même à une époque où sa famille habitait la campagne il a dû renoncer à rentrer coucher le soir, tant le voyage en chemin de fer lui faisait perdre le sentiment du réel.

Au point de vue affectif, il aime bien ses parents et ses frères et sœurs.

Il a eu, de quinze à dix-neuf ans, une très grande passion pour une jeune fille, amie de sa famille. Cette passion était purement platonique et il affirme avec énergie que rien de charnel ne s'y est jamais mêlé.

Il aime sa maîtresse ; mais, si elle le quittait, il serait, dit-il, rapidement consolé.

Au point de vue sexuel, il apprécie la société féminine, aime la danse, le patinage (à deux fait-il remarquer), les relations mondaines.

Il éprouve des désirs quand il est auprès de femmes qui lui plaisent; mais il n'a pas d'obsessions érotiques et lorsqu'il s'éloigne il pense à autre chose.

Il a été très tourmenté du désir de la femme de quinze à dix-neuf ans, mais, depuis qu'il a eu des rapports sexuels, il est à ce sujet dans un état psychique normal. Les livres, les spectacles érotiques l'ont toujours laissé indifférent.

Enfin élevé dans sa famille, il a été dix mois interne dans un lycée et a vu pratiquer des actes homosexuels ; il n'en a jamais éprouvé que du dégoût.

Soit naturellement, soit à cause des avis du médecin qu'il a consulté autrefois, c'est un timide au point de vue sexuel : il a très peur des maladies vénériennes, il a très peur de procréer (au temps de sa guérison momentanée, quand pendant les rapports sexuels il pensait que sa maîtresse pouvait devenir enceinte, l'érection cessait immédiatement; il devait alors interrompre le coït et penser à autre chose, faire des ablutions froides, etc., avant de pouvoir le reprendre).

C'est surtout, semble-t-il, par tranquillité hygiénique et aussi par commodité, pour avoir un intérieur, qu'il a une maîtresse.

Ajoutons enfin les renseignements suivants : presque dès le moment

où il eut des éjaculations, il constata des pollutions nocturnes plus ou moins fréquentes : ces pollutions furent les premières fois accompagnées de rêves ; mais par la suite elles se produisaient sans que le sujet garde souvenir d'aucun rêve et même souvent sans qu'il se réveille. Ces pollutions très abondantes, et se répétant souvent deux fois dans la même nuit, le fatiguaient énormément, au point qu'il lui est arrivé à plusieurs reprises de ne pouvoir se lever le matin.

Elles ne se produisaient pas les jours soit où il avait eu un spasme involontaire, soit où il s'était masturbé.

Il s'apercevait les jours précédents qu'il devenait de plus en plus nerveux, et plusieurs fois il s'est masturbé afin d'éviter les pollutions qu'il prévoyait.

Si d'ailleurs il cherche à comparer ses sensations il remarque que :

La sensation volupteuse est à peu près aussi intense quelle que soit le procédé qui la produise.

Le spasme involontaire a toujours été, même dans l'enfance, accompagné de sensation voluptueuse : mais ce spasme est plus intense, plus vibrant, plus rapide que le spasme du coït. Il le fatigue plus et le laisse un peu mal à l'aise.

La masturbation par une femme donne un spasme un peu analogue mais moins vibrant et moins fatigant.

L'auto-masturbation se rapproche au contraire du coït normal et cause moins de dépression genérale.

Enfin le coït normal est suivi d une sensation de repos et de mieux-être.

D'autre part, le spasme involontaire à l'état de veille, quoique infiniment plus rare, s'est encore produit très tard et on ne peut affirmer que les circonstances aidant, il ne se renouvellerait pas encore.

Il a éprouvé ce phénomène pour la dernière fois à l'époque où il avait déjà une maîtresse (mais sans toutefois avoir déjà des rapports normaux).

A ce moment il passait un concours très sérieux « dont dépendait son avenir ». Deux fois étant en loge, depuis plusieurs heures, vers la fin de la séance il se sentait envahi par un énervement progressif, tandis que se produisait un afflux de sang à la tête. Il n'avait aucune espèce de désir ni de pensées sexuelles. L'état nerveux devenait de plus en plus intense, il s'y joignait l'impression d'un frémissement parcourant la colonne vertébrale, et à un moment donné il atteignait une intensité intolérable.

Sans cesser un seul instant de penser à son travail et sans même cesser de dessiner, il croisait ses cuisses l'une sur l'autre et immédiatement ou presque immédiatement il y avait une éjaculation très abondante et très brève, voluptueuse mais sans aucune pensée érotique. Il y avait tout au plus un peu de gonflement de la verge, mais sans érection.

A l'examen : sensibilité normale ; réflexes normaux, pas de stigmates de nervosisme; on trouve seulement un léger degré d'anesthésie de la luette, mais le réflexe pharyngé est normal.

Le souffle statique est indifférent, les étincelles sont douloureuses comme chez un individu normal.

Traitement. — Le malade est à ce moment en pleine période de concours, il passe presque toutes ses journées en loge, travaille une partie des nuits et ce n'est qu'avec de grandes difficultés qu'il peut venir se faire soigner.

1° Du 30 juin au 6 juillet. Six séances de franklinisation de 15 minutes de durée avec étincelles aux lombes et au rachis, ne produisent aucun résultat ; aussi, bien qu'on ne puisse regarder ce traitement comme suffisant, devant l'impatience du malade on fait :

2° Du 7 au 19 juillet. Douze galvanisations ascendantes de la moelle. Les séances ont une durée de 10' et une intensité qui s'élève de 30 milliampères au début pour osciller par la suite de la sixième à la douzième entre 110 et 150 milliampères.

Les résultats ont été les suivants :

Les rapports sexuels ont été repris après la troisième séance, ils ont été les premiers jours assez brefs, puis se sont rapprochés de plus en plus de la normale.

Le malade cesse le traitement se trouvant bien.

Nous le revoyons le 31 juillet, il nous dit que :

1° Il a eu un à deux coïts chaque jour malgré l'interruption du traitement, ces coïts ne sont pas tout à fait aussi longs qu'au temps de la guérison par le phosphore, mais vont en s'améliorant.

2° Il a essayé durant deux à trois jours d'interrompre les rapports sexuels, il en a ressenti le besoin et a dû les reprendre.

3° Durant le traitement, une nuit où à cause de son travail il n'avait dormi que deux heures, il a eu une pollution, ce qui ne lui était pas arrivé depuis au moins huit mois. Aussi dit-il que le traitement non seulement a fait reparaître l'érection, mais encore lui fait fabriquer du sperme.

Résultats éloignés. — Nous rencontrons M. C. le 15 janvier 1900, six mois après la fin du traitement; il nous dit se trouver tout à fait normal au point de vue sexuel. Le matin même, revenant de voyage, il vient de pratiquer trois fois le coït.

Il vient sur notre demande nous voir à la clinique le 6 mars 1900. Il continue à déclarer qu'il va bien, il habite toujours avec sa maîtresse, il a régulièrement un coït chaque jour sans difficulté. (Quelquefois, quoique rarement, en a plusieurs, en a eu un jour jusqu'à cinq.)

Il nous apprend en outre que son père vient d'avoir un ictus suivi d'hémiplégie et liés sans doute à une albuminurie abondante, et que son deuxième frère, qui se plaignait de spermatorrée s'en est complètement guéri par l'usage prolongé du glycérophosphate de chaux.

Enfin le 5 avril 1900, il nous écrit qu'il est en voyage, et que le coït a été normal jusqu'à son départ. Depuis qu'il est loin de sa maîtresse, « plus le temps s'écoule, plus c'est violent : j'ai un grand désir de femmes, avec érection très forte, sans perte ni éjaculation ».

Réflexions. — *Au point de vue pathologique*, nous pensons que le grand intérêt de cette observation réside dans l'intelligence et la bonne volonté dont le sujet a fait preuve pour répondre à nos questions; elle nous semble un chapitre supplémentaire à adjoindre au travail publié il y a deux ans par notre maître Tripier dans les Annales d'électrobiologie. Nous laissons d'ailleurs dans le doute la question de l'étiologie véritable de l'affection : faut-il la rapporter à l'hystérie, malgré l'absence de tout stigmate, malgré l'absence de résultats sous l'influence de la franklinisation, ou bien avons nous affaire à une névrose spéciale : névrose d'ordre génito-urinaire, névrose héréditaire dans une famille de dégénérés supérieurs? Nous laissons aux neuro-pathologistes le soin de débattre la question. — Nous nous sommes efforcé de leur donner toutes les pièces du procès, apportant tous les détails que nous connaissions, même ceux qui, au premier abord, peuvent paraître insignifiants.

Au point de vue thérapeutique, le docteur Apostoli avait depuis longtemps cherché à appliquer le courant continu en médecine générale, comme il l'avait fait en gynécologie, à aussi haute dose possible ; mais par suite de diverses circonstances et surtout parce qu'il expérimentait entre temps d'autres modes électriques (sinusoïdal, ondulatoire, hautes fréquences), nous ne possédons qu'un petit nombre d'observations, trop différentes et échelonnées sur un trop long espace de temps pour qu'il soit possible de les publier dans leur ensemble et d'en tirer des conclusions fermes.

Les dispositifs ont été les plus divers :

Voltaïsation des pieds ou d'un pied à la nuque; — des mains ou d'une main à la nuque ; — des pieds ou d'un pied au sacrum — voltaïsation de la face suivant le dispositif indiqué par Bergonié, etc.

L'emploi des hautes intensités est toujours basé, comme en gynécologie, sur l'emploi d'électrodes aussi grandes et aussi plastiques que possible (terre glaise ou eau tiède). Le dispositif employé dans le cas actuel a été le suivant : deux larges électrodes en terre glaise, analogues à l'électrode abdominale qui sert en gynécologie, étaient appliquées l'une sur le sacrum et les régions fessières, l'autre sur les parties postérieures et latérales du cou et sur les épaules.

Le courant a toujours été débité très lentement, progressivement et sans aucune secousse, grâce au réducteur de potentiel de Gaiffe.

Chez notre malade nous n'avons observé aucune réaction particulière : une seule fois, durant une séance à 150 milliampères, il y a eu un peu d'intolérance consistant en une sensation d'irritation violente de la gorge accompagnée de toux spasmodique ; ces phénomènes ont d'ailleurs disparu immédiatement lorsqu'on a diminué l'intensité de quelques milliampères.

D'autre part, nous n'avons constaté aucune modification dans le sommeil, l'appétit, etc.; en somme il n'y a eu de réaction cliniquement apréciable ni pendant ni après la séance.

D'une façon générale chez les individus normaux, les applications de courants continus à des doses supérieures à 100 milliampères sont bien tolérées si l'on a soin d'éviter l'escarrification de l'épiderme par une électrode en terre glaise bien faite et si on n'éprouve aucune espèce de secousses dans le débit du courant.

Chez les nerveux et surtout chez les nerveuses, nous avons observé par contre les réactions les plus variables — et chez certains d'entre eux on a dû rester, quelque artifice de dispositif qu'on ait cherché à employer, dans les intensités faibles.

En réalité nous ne pensons d'ailleurs pas qu'il y ait dans les applications générales de courant continu à faible et à haute dose, une différence essentielle comme celle qu'on constate en gynécologie entre les petites et les grandes intensités. — Dans les applications générales il est peu probable en effet que l'action chimique joue un rôle important et il n'y a pas à s'occuper de modifier rapidement le milieu avant que l'irrigation sanguine rétablisse l'équilibre.

Nous croyons cependant qu'il y aura intérêt dans certains cas à se servir de doses aussi élevées que possible, avec le courant continu comme avec tout autre médicament ; il est bien certain que la diffusion restant la même, l'organe malade sera traversé par un courant d'autant plus fort que le courant traversant l'organisme sera lui-même plus intense ; — d'autre part, grâce à la taille des électrodes, on intéresse un territoire de l'organisme plus étendu et il en résulte : 1° une action plus marquée sur l'état général lorsqu'il y a lieu de rechercher un effet de ce genre ; 2° des modifications dans plusieurs organes voisins ; c'est ainsi que chez notre malade nous pensons avoir intéressé et la moelle et les racines rachidiennes et probablement le plexus sacré.

En tous cas, je ne veux tirer de ce fait qu'un seul ordre de conclusions : C'est que les applications des courants continus à des intensités supérieures à 100 milliampères en médecine générale, sont possibles, absolument dénuées de tous dangers si l'on évite et les secousses et l'escarrification de la peau, et qu'il y a en elles un procédé thérapeutique sérieux qui a déjà donné à la clinique d'Apostoli des résultats intéressants quoiqu'encore trop peu nombreux.

NOTE SYNTHÉTIQUE SUR LE TRAITEMENT DES ANGIOMES PAR L'ÉLECTROLYSE

par MM. APOSTOLI et LAQUERRIÈRE.

Admettant que l'électrolyse est le traitement de choix des angiomes, les auteurs passent en revue les divers modes d'application de ce procédé. Pour eux, ils pensent que l'emploi systématique de l'un ou l'autre est une faute et que tous ont, ou peuvent avoir, selon les cas, leurs indications.

Les punctures monopolaires *négatives* paraissent d'un emploi assez restreint et seront le plus souvent avantageusement remplacées par la méthode bipolaire.

Les punctures monopolaires *positives* seront usitées dans les tumeurs très vasculaires, dans les tumeurs déjà traitées pour compléter la guérison au point de vue esthétique, enfin dans les tumeurs de très petites dimensions.

Les punctures bipolaires sont indiquées dans la majorité des cas ; un procédé commode pour leur usage est celui dont se servait le plus souvent Apostoli : plusieurs aiguilles positives fixes circonscrivent un territoire dans lequel on fait un certain nombre de punctures avec une aiguille négative tenue à la main.

Il n'y a pas dans le traitement des angiômes par l'électrolyse de règles scientifiques et rigides. Il y a plutôt une question d'expérience et d'habitude et, le but poursuivi étant en partie esthétique, il y aura souvent à agir selon des données surtout artistiques.

ÉLECTRODES

By Dr Lucy HALL-BROWN,

Delegate of the Kings County Medical Society (Brocklyn N. Y.).

MEMBERS OF THE ELECTRO-THERAPEUTIC CONGRESS,

I have the honor to submit for your consideration a new electrode designed for surface applications also a new connecting cord (fil de communication).

The metal portion of the Electrode is made of Aluminium.

It is rather etim, thoroughly annealed and filled with perforations which make it very plyable.

On the top side of the metal is soldered a small stiff strip of aluminium corrogated in shape.

The conducting cord is attached to this little strip by means of my special spring connectors (this way).

I divised these spring connectors several years ago and they have been formally adopted as the "stendard connector" by our Society in the United States.

The contact is always a perfect one because the surfaces by rubbing against each other clean themselver each time the connection is made.

I will now describe the absorbent had which is sewed to the other side of the Aluminium plaque.

It is made of two pieces of linen cloth of special make with a piece of Amadou between them and all three are *quitted* together.

The Amadou when quitted in this manner is held in place by the linen cloth so that when it is allowed to become dry the Amadou cannot shrink or the pad loose its shape.

Every one who has used Amadou for this purpose will appreciate this advantage of keeping the pad in proper shape.

The pads are very absorbent and are made larger than the metal portion so that the current is not carried full force to the edges of the Electrode.

These Electrodes can be thoroughly disinfected by boiling in

water, the metal remains always bright,. they are light in weight and their pliability permits them to be very accomodating to the surfaces to which they are applied.

In my practice I double a Japonise handkerchief in two and lay it on the underside of the pad. I do this for each patient.

The connecting cords which I also exhibit are made of heavy tinsel conductor and covered with saft rubber tubing. I use black colored rubber for one cord and red colored rubber for the other to distinguish them.

The connecting cords terminate in my spring connectors. Connecting cords made in this manner can be kept clean and disinfected.

If they get wet and lay across each other, as is often the case, there is no danger of a "short circuit" thanks to the superior insulation.

Half doyen Electrodes of differents sizes and conducting cord with special spring connections will be exhibited to the members.

DISCUSSION

M. **STEMBO.** — Nous sommes très reconnaissants à Madame Brown de nous avoir présenté une électrode que l'on puisse désinfecter. Nous autres Electro-Thérapeutes nous péchons souvent par insuffisance de désinfection en employant la même électrode pour des malades différents. En mettant du papier sur l'électrode nous ne corrigeons qu'en partie ce défaut, car l'électrode mobile reste non désinfectée, donc le dispositif de Madame Brown ne corrige ce défaut que tout autant qu'on l'aseptise par ébullition.

M. **DUBOIS** demande si l'emploi de l'aluminium n'a pas d'inconvénients, l'oxyde d'aluminium étant très isolant.

M. **OUDIN**. — Comme électrode abdominale ayant les avantages d'une large application et de bon contact du gâteau de terre glaise d'Apostoli, sans en avoir les inconvénients que tout le monde



connait, je me sers d'une large plaque de coton hydrophile mouillée, sur laquelle se fixe par contact une plaque métallique.

M. **FOVEAU DE COURMELLES** demande à Madame Brown comment elle obtient un contact parfait avec l'abdomen d'une patiente par exemple, car si elle met une ceinture serrée, elle risque de faire écouler le liquide dont est imbibé l'amadou et former ainsi des circuits accessoires tout en mouillant la patiente, ou autrement la plaque non pressée sur la partie malade donne de mauvais contacts.

M. **DOUMER** recommande d'employer comme électrodes des plaques de feutre épais bien imprégnées à chaud d'une dissolution de gélatine. Après refroidissement on obtient une masse conductrice, ne bavant pas sous la pression, s'adaptant exactement aux téguments et remplaçant avantageusement le gâteau de terre glaise d'Apostoli. Ce moyen peut être employé avec l'électrode si ingénieuse de Mme Hall-Brown.

QUATRIÈME SÉANCE

SAMEDI 28 JUILLET 1900

Séance de l'après-midi.

Présidence de M. le Prof. CHATZKY, vice-président.

INDICATIONS GÉNÉRALES DE LA FRANKLINISATION

par le Dr A. TRIPIER

Après avoir vivement intéressé pendant cinquante ans le monde des physiciens, les procédés thérapeutiques que nous comprenons aujourd'hui sous le nom de *Franklinisation* étaient, il y a un siècle, entrés dans l'oubli. C'est leur oraison funèbre que, dans la préface d'un volume sur l'*Électricité médicale* (1802), où il dressait un inventaire des ressources qu'on venait de perdre, le citoyen Sigaud La Fond, professeur de physique et de chimie à l'École centrale du Cher, prononçait en termes émus.

C'est leur résurrection récente qu'il m'a été demandé de constater aujourd'hui ; et la tâche m'agrée d'autant mieux que, dans divers essais sur les procédés qui avaient remplacé « l'Electrisation » de nos anciens, je n'ai jamais cessé, depuis bientôt quarante ans, de réserver la place devenue vide des pratiques qui avaient utilisé l'énergie de vitesses presque sans masses, de tensions sans intensités.

Dans ce *Carmen Seculare,* pour lequel je réclame votre indulgence, je crois ne pouvoir mieux faire que suivre le plan général de Sigaud, appuyant moins sur la question instrumentale, que les progrès de la physique nous ont amenés à voir avec d'autres yeux, et utilisant, dans l'appréciation des procédés, les vues que nous

permet aujourd'hui le maniement usuel d'un matériel qui a ajouté un grand nombre de cordes à la lyre de nos aînés.

En attendant que l'évolution de l'électrothérapie nous amène à cataloguer rationnellement ses voies et moyens, d'abord en nous basant sur les actions physiques exercées, puis, plus tard, sur les réactions de l'organisme influencé, nous désignons les applications électromédicales par des appellations provisoires dérivant de celles des instruments auxquels on les demande. Le mot *Franklinisation* sert aujourd'hui à désigner l'emploi des anciennes *machines à frottement*, appelées plus tard *statiques* parce qu'elles permettaient d'obtenir des « charges » en état d'équilibre, machines remplacées de nos jours par des électromoteurs équivalents : les *électrophores à rotation*.

La question de matière médicale et celle des applications se présentent aujourd'hui sous des aspects différents de ceux qu'elles offraient il y a un siècle.

La *Franklinisation* donnait de la tension sans presque quantité. Depuis, la *Galvanisation*, qui aurait pu fournir de l'énergie sans presque quantité ni tension, avait passé à peu près inaperçue, lorsque vint la *Voltaïsation*, avec des intensités relativement très grandes sous des tensions faibles. Depuis, la *Faradisation* est venue fournir presque toute la gamme des conditions intermédiaires.

Quant aux conditions d'application, nous les comprenons, depuis Cl. Bernard, sous deux chefs : les actions *variables* et les actions *permanentes*, quelque peu confondues jusqu'à lui.

Encore doit-il sembler difficile de maintenir cette distinction dans toute sa rigueur : un ordre de phénomènes tout à fait nouveau, dont les relations avec la physiologie ont été établies presque simultanément par M. d'Arsonval, puis par M. Tesla, — les *actions vibratoires de haute fréquence*, — est venu ajouter, dans une mesure qu'il serait prématuré de chercher à fixer mais qu'on prévoit considérable, à nos moyens d'action sur les organismes vivants. Cette question des effets physiologiques et du rendement thérapeutique actuel de la *haute fréquence* sera ici, de la part d'un de nos collègues, l'objet d'un examen spécial; cependant il me sera impossible de n'y pas faire çà et là quelque discrète allusion, des effets de ce

ressort pouvant s'obtenir, et ayant déjà été empiriquement obtenus de l'usage du matériel Franklinien.

L'*énergie* ou la *puissance* d'un courant ou d'un flux représentant le produit de son *intensité* par sa *tension*, celle que nous demandons communément au moteur voltaïque dans les applications thérapeutiques, répond généralement à 2 à 5 ou 10 à 20 milliampères d'intensité, sous 5 à 20 volts de tension; tandis que l'étincelle demandée habituellement à la machine statique représenterait, si l'on voulait l'estimer en unités pratiques électro-magnétiques, des millièmes de milliampère sous des tensions courantes supérieures à dix mille volts.

Ces écarts énormes ne nous faciliteront-ils pas une analyse encore à faire des effets physiologiques des facteurs de l'énergie *intensité* et *tension*? — Il est permis de prévoir que les excitations Frankliniennes devront être d'un grand secours dans l'étude d'une question qui demeure encore à peu près intacte : celle de savoir *quelles sont, dans l'excitation variable, les parts de l'intensité et de la tension?* C'est d'après des épreuves sommaires sur des crapauds, tant sains que curarés, et d'après des observations cliniques complexes, que j'ai cru pouvoir avancer que l'action sur la *contractilité*, propriété musculaire, était surtout fonction de l'intensité; et l'action sur la *neurilité*, surtout fonction de la *tension*, — abstraction faite de la considération de *durée de la variation d'état*, favorable à la manifestation de la contractilité quand son onde s'étale, à celle de la neurilité quand l'onde se rétrécit.

Enfin il est probable que des distinctions devront être faites, à ces points de vue, entre les neurilités motrices et sensitives, tant cérébro-spinales que ganglionnaires. Il serait d'un haut intérêt thérapeutique, aujourd'hui que nous pouvons disposer de moyens d'action très variés et aisément graduables, que ces questions fussent élucidées par des expériences plus analytiques que les observations que je viens de rappeler.

Si l'on se reporte aux interventions électro-thérapiques du dix-huitième siècle, et qu'on les énonce en langage moderne, on dira que l'*état permanent* du modificateur y est représenté par le *bain électrique*, et peut-être, dans des conditions choisies, par le *souffle;*

et l'*état variable* par les *étincelles*, les *chocs* ou *commotions*, les *frictions*, les *aigrettes*, le *souffle*.

C'est par des applications de ces variations d'état électrique au réveil des fonctions abolies ou déprimées, et plus spécialement de la motilité cérébro-spinale, que l'électricité a pris rang dans la matière médicale : elle a été au début, est restée longtemps, et est encore, pour la majorité, le médicament du symptôme « paralysie du mouvement ».

Des pratiques de Franklinisation continue ont été introduites dans la thérapeutique vers la même époque (1743) que les électrisations par variation d'état; et il ne semble pas qu'aucune vue systématique ait présidé à leur adoption. On n'a pas essayé, de nos jours, de leur demander des effets chimiques ; à peine a-t-on repris, dans leur application, des tentatives de localisation des flux qui remonteraient à Boze et à l'abbé Nollet.

Le patient était autrefois, et est encore, attaqué de deux façons :

Isolé ou non, mais en communication permanente avec la machine, tandis que l'opérateur est à la terre, le sujet est « déchargé » par celui-ci, qui, protégé ou non par un manche isolant, « tire de lui » des étincelles. C'est ce qu'on appelait l'*exhaustion*.

Ou bien, le patient étant à la terre, l'opérateur, protégé par un manche isolant, dirige sur lui les flux du pôle libre de la machine : c'était l'*irroration* ou *insufflation*.

Dans ces deux cas, la décharge avait, sauf dans des tentatives de localisation sur lesquelles j'aurai à revenir, toujours lieu entre une électrode plus ou moins conductrice et la surface du sujet. Je demanderai, pour des raisons qu'on appréciera bientôt, à désigner cette manière d'opérer, *par disruption au niveau de la surface du patient,* sous le nom de Franklinisation *immédiate*.

L'analyse du mécanisme de la décharge disruptive — par induction — a conduit à tenir cette distinction entre l'exhaustion et l'irroration pour toute de forme et ne répondant à rien d'effectif. Il ne semble d'ailleurs pas que le choix de l'une ou l'autre manière de faire ait été, chez nos prédécesseurs, dicté par d'autres considérations que celle de la plus grande commodité opératoire dans une installation donnée. Ce qui porterait encore à l'admettre, c'est

qu'on ne paraît pas s'être généralement préoccupé d'un signe à attribuer à la polarité des étincelles.

La question de gradation des énergies a excité plus d'intérêt, et mérite qu'on s'y arrête.

Étant donnée l'asymétrie des machines du type Ramsden, presque seules en usage, on en augmentait le rendement en mettant à la terre le pôle malaisément disponible, — le négatif.

Mais on cherchait davantage; et l'on put croire l'avoir trouvé en annexant aux machines des *condensateurs* qui permettaient, au lieu de maigres étincelles, d'avoir des « chocs » ou des « commotions. » D'accord, en cela, avec quelques auteurs de l'époque, je crois que le condensateur fut une addition au moins inutile en thérapeutique. Invoquera-t-on aujourd'hui en sa faveur que sa décharge donne plus brusque la variation d'état voulue? — Cette considération, qui aurait une valeur dans certaines expériences délicates d'électro-physiologie, ne pouvait entrer en ligne de compte il y a cent ans, et ne le mérite pas encore aujourd'hui dans les applications médicales.

Avec les appareils symétriques, bi-polaires, dont nous faisons maintenant usage, l'isolement ou la mise à la terre du patient ou d'un des pôles de la machine peuvent être surtout employés comme moyens de faire varier la puissance utilisée d'électromoteurs faibles ou trop forts, en rendant moins ou plus résistant le circuit dans lequel est intercalé le sujet, en augmentant par les mises à la terre l'importance de réservoirs induits ou inducteurs, ou en créant par elles des voies de dérivation.

Opérant avec une machine de Wimhurst, et remplaçant le patient par une masse conductrice au niveau de laquelle avaient lieu les décharges, j'ai noté les variations de longueur d'étincelles suivant les rapports réciproques des pôles de la machine, du patient, et du réservoir terrestre. Le patient étant isolé et le pôle non employé isolé, — le patient isolé et le pôle non employé à la terre, — le patient à la terre et le pôle non employé isolé, — le patient et le pôle non employé tous deux à la terre, — le patient à la terre communiquant avec les deux pôles, — le patient isolé communiquant avec les deux pôles, les longueurs d'étincelles croissaient comme les nombres 3, 10, 25, 40, 80, 100 (1).

(1) Presse médicale, 1894.

Mais on ne saurait recommander comme pratique courante ce mode de gradation de l'énergie disponible. Il est bien plus simple, utilisant un circuit extérieur réglé une fois pour toutes sur la puissance de la machine et les plus grandes exigences de sa pratique usuelle, de le shunter, par le rapprochement facultatif d'antennes mobiles, en créant, grâce à elles, une dérivation de résistance incessamment facile à régler, et capable, au départ, d'absorber tout le travail (1).

II

Devons-nous, maintenant que nous sommes en possession d'un matériel varié et aisément maniable, continuer à demander aux commotions et étincelles des machines Frankliniennes les excitations neuro-motrices que nous utilisons en thérapeutique ?

Je ne le crois pas, *au moins comme règle générale actuelle*. Les flux Frankliniens me semblent ne devoir guère être conservés qu'en vue d'agir, avec les nuances de douceur que comporte leur application, sur la neurilité sensitive ; on en retiendrait donc seulement les frictions, les aigrettes, le souffle, dont l'usage a déjà reçu et comporte encore des perfectionnements de détail.

Cette proscription des chocs et étincelles ne vise toutefois que les procédés usuels de la Franklinisation. S'il y avait lieu de faire désormais figurer à son actif toutes les manœuvres exécutables avec son matériel, on devrait en effet revenir, dès aujourd'hui, sur la restriction que je viens de formuler.

S'il n'entre pas dans le cadre de la revue surtout rétrospective que j'essaie, d'aborder les questions intéressant les actions de *haute fréquence*, il est cependant difficile de les passer tout à fait sous silence ici, les manœuvres Frankliniennes pouvant être et ayant été empiriquement et inconsciemment employées à leur production.

En 1881, W. J. Morton, de New-York, opérant avec une machine Franklinienne armée d'un condensateur à chacun de ses pôles, obtint d'applications immédiates d'excitateurs humides, c'est-à-dire dans un circuit fermé sur le patient, *une tétanisation des muscles sensiblement indolore* (2). Procédant de même, mais sans

(1) Société d'électrothérapie, 1894.
(2) *A new induction current in medical electricity*. Med. Record, 1881.

condensateur, en vue de comparer les effets des courants Frankliniens à ceux des courants faradiques, j'obtins d'*énergiques contractions musculaires qui n'étaient pas douloureuses* (1).

Les faits observés par Morton rentrent dans ceux dont d'Arsonval a donné la théorie et une interprétation physiologique ; je me suis demandé si les miens ne s'accommoderaient pas d'une explication analogue, en y regardant l'organisme comme influencé par un choc en retour à oscillations très rapides (2). Les réactions musculaires accusées par la tétanisation dans les épreuves de Morton, par d'énergiques contractions isolées dans les miennes, font défaut ou sont à peine accusées dans les épreuves types de d'Arsonval, indolores d'ailleurs, ce qui ne me paraît pas devoir impliquer de différences radicales entre des procédés qui, reliés par le caractère commun de l'indolorité, relèvent sans doute d'une même esthétique, et ne sont pas encore classés.

Il ne semble pas que nos anciens aient noté cette indolorité d'une Franklinisation que l'on me permettra d'appeler *médiate*, soulignant ainsi que la décharge disruptive ne s'y présente plus au niveau de la surface du patient, comme il arrive dans la Franklinisation classique que je demandais tout à l'heure d'appeler *immédiate*, mais est reportée dans la portion inerte du circuit. Elle a cependant été autrefois pratiquée dans quelques rares circonstances, dans l'électrisation du palais et du fond de la bouche, des angles de l'œil, du conduit auditif (Wilkinson, Cavallo, Mauduyt, Sigaud), sans doute aussi lorsqu'on graduait les commotions avec le condensateur électrométrique de Lane ; mais les auteurs dont les tentatives nous sont connues faisaient alors exclusivement usage d'excitateurs métalliques, et se trouvaient ainsi, au niveau de la peau et des muqueuses, en présence de résistances au passage qui empêchaient la variation d'état d'être indolore ; aussi ont-ils pu être distraits d'observer les différences moins accusées des réactions sensitives, et par là détournés de faire une distinction entre les Franklinisations *médiate* et *immédiate*.

Réservant donc les questions que soulève le phénomène de l'*incito-motricité indolore*, questions qui me paraissent appelées à four-

(1) *Franklinisation*. Journ. des invent. et découvertes, 1889.
(2) *Franklinisation simple indolore*. Soc. d'Electrothérapie, 1896.

nir d'ici peu la matière d'un des chapitres les plus intéressants de l'électrothérapie, revenons aux ressources qui font plus spécialement l'objet de cette communication, aux variations d'état qui, dans notre pratique, ne présentent pas plus de cinquante interruptions par seconde, et agissent à la fois sur la motricité et la sensibilité.

Ici, un parallèle ne peut s'éviter entre la Franklinisation, la faradisation, et la voltaïsation discontinue. Lorsqu'on a eu à solliciter la motricité dans l'appareil locomoteur, on l'a fait tout d'abord, et convenablement fait, avec les variations d'état de la Franklinisation immédiate; depuis, on y a réussi généralement mieux et plus aisément avec celles des appareils faradiques.

La réserve des questions de *haute fréquence* nous permet de distraire de ce parallèle la *Franklinisation médiate* encore peu expérimentée. Nous n'avons pas davantage, je crois, à y faire figurer la voltaïsation discontinue, pour laquelle la préférence a été quelquefois réclamée : ses indications ne viseraient qu'un nombre assez restreint de cas, sur lesquels des observations cliniques comparatives font encore à peu près défaut. *A priori*, on doit être disposé à admettre que les indications thérapeutiques en rapport avec les écarts de la quantité et de la tension peuvent, pour un même symptôme, varier avec sa pathogénie; l'étude qui vous sera présentée des dégénérescences histologiques, de leur marche et des conditions de leur réparation, vous donnera une idée de l'importance que doit prendre en thérapeutique la répartition de l'intensité et de la tension dans une somme donnée d'énergie employée, et, par suite, du rôle qui pourrait être réservé à la voltaïsation variable.

Le parallèle projeté devant actuellement se limiter à une comparaison entre la Franklinisation immédiate et la faradisation, c'est à cette dernière que, dans les paralysies de la locomotion, doivent aller les préférences.

Mais les résultats obtenus de la sollicitation de la motricité par les excitations électriques variables ne devaient pas être limitées à l'appareil locomoteur, d'abord seul mis en cause : il y avait lieu de les poursuivre dans les appareils viscéraux. Particulièrement adonné à cet ordre de recherches, et y ayant surtout utilisé la faradisation, je crois toujours à sa supériorité, lorsqu'elle est maniée avec prudence et discernement, dans le traitement des *obstructions intesti-*

nales, bien que de beaux résultats y aient aussi été obtenus, notamment par Boudet de Pâris, de la voltaïsation discontinue, et qu'il faille y réserver l'emploi de la Franklinisation *médiate* sur laquelle j'aurai bientôt à revenir.

C'est encore à la faradisation que je donne la préférence dans le traitement palliatif des *hernies*, et dans l'arrêt des *hémorrhagies après l'accouchement* (Radfort). C'est avec la faradisation que, m'adressant à l'utérus à l'état de vacuité, je demandai à des contractions de sa masse ou à des contractions isolées d'une de ses faces la guérison de ses *engorgements* et de ses *déviations* ; que m'adressant à l'utérus aussitôt après la délivrance, je favorisai son retrait, diminuant par là les chances d'infections puerpérales, et abrégeai considérablement, en la simplifiant, la *convalescence de l'accouchement*.

Je crois encore à la supériorité de la faradisation sur la Franklinisation dans l'électrisation en masse d'une région, pratiquée en vue d'y produire l'hyperémie passagère à laquelle j'ai demandé le *drainage* de cette région, comme j'ai fait dans l'utérus, dans les épanchements synoviaux, dans certains épanchements séreux, contre les effets *congestifs* des traumatismes récents et les *stases* qui leur succèdent dans les traumatismes plus anciens, entorses, luxations réduites, contusions, etc., — soit pour opérer des *dérivations*, lorsque j'opposai la faradisation en masse du bassin aux menaces de congestions vers la tête et surtout vers la poitrine, congestions si communes, notamment chez les femmes en travail de ménopause.

Les variations d'état électrique demandées soit à la voltaïsation discontinue, soit à la Franklinisation, présentant les conditions extrêmes de quantité sans presque tension et de tension sans quantité, ne me paraissent pas, dans les situations pathologiques que je viens de rappeler, devoir donner avec la même facilité et la même sécurité les résultats qu'on obtient du champ plus large et plus maniable de la faradisation : appliquée selon les procédés usuels, c'est-à-dire immédiate, la Franklinisation y serait inutilement douloureuse. Faut-il attendre mieux des applications viscérales de la Franklinisation médiate ? *A priori*, je ne crois pas que les indications en seraient les mêmes, mais il serait prématuré d'essayer de prendre aujourd'hui des conclusions à cet endroit.

Il ne faudrait pas, venant d'aborder le champ pathologique où se montrent les parésies viscérales, croire que l'électrisation variable n'ait à y intervenir que comme stimulant immédiat de la motricité splanchnique. On pourrait dire sans trop d'exagération que l'appareil ganglionnaire, ou sympathique, est une dépendance du système nerveux qui n'a pas d'histoire médicale. Celle-ci devrait-elle être ouverte par des observations thérapeutiques ? — Ce que je vais avoir à dire des révulsions porterait à l'admettre, en même temps qu'il pourra nous suggérer des tentatives ayant pour but d'agir au moyen de l'électricité sur la sensibilité ou sur *les* sensibilités viscérales, et il y a lieu de se demander si la Franklinisation n'aura pas là un rôle important à jouer.

Ici se présente une difficulté souvent opposée aux tentatives de localisations : en raison de la tension de ses flux, la Franklinisation, prétend-on généralement, n'affecterait que la surface extérieure du corps, et ne saurait atteindre le système nerveux ganglionnaire. Or, ce qui est vrai pour la « charge » cesse de l'être quand il s'agit de « courants », qui, sauf des pertes, se retrouveront aux points de sortie après avoir traversé la partie intermédiaire en suivant les lois de la dérivation dans les conducteurs non homogènes.

En plaçant le sujet entre deux pointes, l'une en communication avec la machine, l'autre avec la terre, Cavallo risquait sans doute d'électriser surtout la surface du corps; je crois avoir mieux fait pour la localisation en engageant dans les cavités des pointes protégées par un tube isolant qui les déborde, en y donnant accès au courant par des sondes métalliques, en confiant la décharge à une pointe émergeant d'une cavité ou d'un tampon humide fixé sur les téguments (1). Les localisations Frankliniennes sont donc possibles, et elles ne nous sont pas interdites dans les profondeurs. Sur ce terrain encore l'emploi des hautes fréquences, dans lesquelles est à comprendre la Franklinisation médiate, nous ménage des surprises.

Dans un autre ordre de vues très voisin de celui qui précède touchant l'atteinte directe de la motricité splanchnique par les excitations de grande tension, il est un large champ ouvert à la

(1) *Applications directes du courant voltaïque.* Tribune médicale, 1871.

Franklinisation : celui de l'action sur la sensibilité viscérale considérée soit en elle-même, soit surtout envisagée comme source de réflexes.

La variation brusque d'état électrique n'agit pas moins, en effet, sur les nerfs sensitifs que sur les nerfs moteurs ; et l'on s'est adressé aux procédés fondés sur elle pour restaurer la sensibilité défaillante, comme on avait fait pour la motricité. Ici, la Franklinisation me paraît reprendre une supériorité manifeste.

Mais il s'en faut que ce rôle de l'action de la variation d'état sur la sensibilité soit, en thérapeutique, le plus important : c'est comme point de départ de phénomènes réflexes que les excitations sensitives, tant ganglionnaires que cérébro-spinales, comportent les applications les plus étendues. Ici, certaines conditions physiologiques sont à rappeler.

Agissant sur le tégument externe avec les circuits de son appareil volta-faradique, Duchenne avait vu que les courants de sa bobine inductrice — à gros fil — l'affectaient bien moins douloureusement que les courants de sa bobine induite, — à fil fin. Il attribuait cette tolérance relative pour les courants de sa première hélice à ce qu'ils y étaient de direction uniforme tandis que les courants de la seconde hélice, plus douloureux, étaient de directions alternantes ; je montrai que les différences de réactions sensitives devaient s'expliquer, non par les directions semblables ou contraires des courants, mais par leurs différences de tension.

Lorsqu'au lieu d'agir sur le tégument externe on agit dans la profondeur des cavités muqueuses, Duchenne avait bien vu que la physionomie de ces réactions était renversée ; que les plus vives douleurs répondaient à l'action des courants de sa première hélice, tandis que les courants de sa bobine à fil fin étaient peu douloureux ; cette observation eût dû ébranler sa confiance en l'explication qu'il avait donnée des différences de réactions constatées au niveau de la peau.

J'admis que les différences de sensations notées à l'intérieur et dans les cavités muqueuses devaient s'expliquer par les différences de propriétés physiologiques des nerfs cérébro-spinaux et des nerfs ganglionnaires, rappelant que ces derniers, insensibles à la brûlure,

à la section, aux piqûres, se montrent d'une sensibilité très vive aux tiraillements. La douleur produite par des excitations faradiques de tension relativement basse devrait dès lors être attribuée aux tiraillements auxquels étaient soumises les extrémités des nerfs ganglionnaires du fait des contractions musculaires, plus aisément provoquées par l'intensité des courants que par leur tension, par les courants des bobines inductrices, à gros fils, que par ceux des bobines induites, à fils fins.

Les applications faradiques sèches superficielles de Duchenne ont ouvert pour nous, il y a une cinquantaine d'années, le champ des actions douloureuses thérapeutiques, des actions *révulsives*, qui semblent pouvoir être curatives surtout en étant le point de départ de réactions motrices. Or, bien avant que fût acquise la notion des réflexes et qu'il existât des appareils faradiques, la Franklinisation utilisait largement ces actions, sous les formes les plus variées.

Après avoir défini *la révulsion* en général, « une sollicitation de la sensibilité — ou des sensibilités — en vue de la production de réflexes splanchniques, vaso-moteurs ou autres, » et insisté sur l'importance du rôle qu'elle est appelée à prendre — ou à reprendre — en thérapeutique (1), je ne saurais trop insister sur la valeur des ressources qu'elle offre déjà, et surtout de celles qu'elle offrira quand des études physiologiques plus complètes en auront précisé les indications et les moyens, relevant surtout de la Franklinisation, dont les procédés devront s'assouplir encore, et quand on sera arrivé à déterminer, en vue de chaque réflexe donné, les localisations les plus efficaces de l'excitation.

L'importance thérapeutique des procédés révulseurs étant surtout en raison de la provocation par eux de réflexes ganglionnaires, doit-on se laisser détourner d'en essayer l'application *interne* par l'indolorité relative ou absolue de la faradisation viscérale par fils fins ou de la Franklinisation médiate? — Je ne le crois pas, admettant que l'intervention de la sensibilité générale consciente n'est pas forcément nécessaire pour déterminer l'activité réflexe des nerfs ganglionnaires, dont la sensibilité *fonctionnelle* est inconsciente.

(1) *Electrologie médicale. Pathogénie et thérapeutique générales.* Ann. d'électrobiologie, 1899.

Le caractère général des considérations que j'ai à vous présenter m'engage à réserver ici, et à ne rappeler plus loin que pour mémoire, les résultats empiriques obtenus de la Franklinisation dans les affections non plus paralytiques mais caractérisées, au contraire, par une *exagération apparente* de l'activité fonctionnelle, ou encore par ses *désordres*.

J'ai proposé, pour la première de ces deux classes — comprenant les contractures, les hyperesthésies, les douleurs d'apparence spontanée, les hallucinations, — le nom générique d'*hyperismies*, n'admettant pas d'ailleurs qu'on en puisse juger la nature sur les apparences cliniques, mais prétendant qu'elles ne pouvaient répondre qu'à la *paralysie d'un frein* ou à la *réflexion d'une excitation non perçue*. C'est à une analyse clinique ultérieure qu'il appartiendra de fixer les indications thérapeutiques que fourniront ces symptômes, ou de donner une explication des résultats curatifs qui y ont été empiriquement obtenus.

Les *ataxies* ne m'arrêteront pas davantage : elles représentent des phénomènes complexes, combinaisons à proportions et localisations variées de troubles paralytiques ou hyperismiques, entraînant des désordres de la neurilité et de la circulation. Ici encore l'empirisme fournit des indications à préciser, à rectifier, à expliquer quand on le pourra ; j'aurai à en rappeler quelques-unes.

Après l'action variable de la Franklinisation, examinons son action permanente :

Celle-ci n'a été utilisée jusqu'ici que sous la forme du *bain* dans laquelle le patient, isolé, est soumis à une charge continue, et se décharge incessamment, restant chargé à un potentiel en rapport avec sa capacité.

Je concevrais deux autres manières d'agir électriquement d'une façon permanente avec le matériel Franklinien : ou charger le patient statiquement et à un potentiel supérieur à celui du bain, en le faisant une des armatures d'un condensateur (1), ce que je n'ai pu encore réaliser dans des conditions qui m'aient satisfait, — ou le faire traverser par le courant d'un flux continu aussi constant que possible.

(1) *Armature pour bain électrique*. Soc. d'électrothérapie, 1899.

Le bain électrique classique remplit un peu ces deux conditions de la charge et du courant, avec le défaut d'une répartition générale presque exclusivement superficielle, due à la grande tension qui a fait admettre jusqu'ici l'impossibilité de localisations plus étroites et choisies.

J'ai indiqué plus haut ce qui m'a paru pouvoir être tenté dans la voie des localisations circonscrites, où l'estomac, le vagin, le rectum, la vessie, et les orifices céphaliques pouvaient être adoptés comme têtes de lignes, et où l'on peut choisir ses points de décharge. Je l'ai essayé, pour comprendre, dans un « coup d'épervier », l'appareil ganglionnaire. Dans ces Franklinisations, le pôle positif de la machine est relié à un tampon humide appliqué sur le sacrum, ou à une capsule scrotale, ou à une olive rectale ou vaginale, tandis que le sujet est déchargé par une pointe émergeant d'un tampon humide fixé à la nuque ou à l'épigastre. Suivant l'énergie que l'on veut donner au courant, on peut laisser isolé le pôle négatif de la machine, ou le mettre à la terre, ou l'amener, par un conducteur, en regard de la pointe de décharge, à des distances variables de celle-ci, de manière à en tirer soit un flux continu, soit des aigrettes, soit, remplaçant la pointe par un bouton, des étincelles. Je crois pouvoir recommander les tâtonnements que comportent ces procédés dans les cas de splanchnopathies qu'on comprend volontiers aujourd'hui sous le titre de *Neurasthénie*.

Si je conseille de mettre le pôle positif de la machine plutôt que le négatif en communication avec la station inférieure, c'est parce que ces applications Frankliniennes découlent chez moi de pratiques antérieures dans lesquelles j'avais essayé, d'abord avec la voltaïsation puis avec la galvanisation, d'apporter du renfort au *courant propre* physiologique, qui est centripète. Quelques-unes des expériences sur le courant propre de la grenouille m'avaient frappé par la persistance d'une énergie appréciable alors qu'il avait dû franchir des résistances considérables : il est donc doué d'une très grande tension. Ne ressort-il pas de là, quand on cherche à le suppléer ou à l'aider, l'indication de le faire avec des courants de haute tension ? C'est ce qui m'a conduit à chercher dans les procédés de la Franklinisation des succédanés d'applications galvaniques et voltaïques *centripètes* qui m'avaient surtout réussi.

III

M'étant étendu un peu longuement sur des considérations de pathologie et de thérapeutique générales, je me suis trouvé empêché de consacrer aux questions de thérapeutique spéciale les développements que quelques-uns auraient pu leur désirer.

Si elle n'avait été forcée, cette réserve eût été voulue : les détails dans lesquels j'aurais eu à entrer vous seront présentés, en regard d'une pathologie spéciale mieux ordonnée que celle de Sauvages, à propos des procédés qui ont détrôné la Franklinisation sans toujours la remplacer. Après un interrègne de quatre-vingts ans, le domaine de la Franklinisation s'est trouvé quelque peu démembré ; je devais indiquer les empiètements acceptés et acceptables qu'avaient faits sur lui la voltaïsation et surtout la faradisation ; c'est à eux qu'on devra de tracer à son domaine nouveau, encore peu exploité, des confins moins indécis. Je n'appuierai donc, reprenant l'inventaire de Sigaud, que sur quelques points à en retenir ; et, sous réserves, sur d'autres à abandonner.

L'inventaire qu'a fait — et bien fait — Sigaud de l'actif des applications de « l'*Electricité* » le jour où elle a disparu de la scène pour faire à la voltaïsation une place que celle-ci devait à peine occuper, débute par un chapitre des contre-indications générales à son emploi ; et plus spécialement à l'emploi des procédés que nous appelons aujourd'hui *variables*.

On tenait dès lors l'action des étincelles de tous calibres (commotions, étincelles, frictions, aigrettes) pour contre-indiquée dans les situations aiguës, inflammatoires, dans les situations que nous appelons volontiers maintenant hyperthermiques,— ou capables de le devenir. C'est ainsi que la Franklinisation variable était bannie du traitement des « inflammations », à moins qu'on cherchât à provoquer la suppuration, de celui du rhumatisme aigu, de la phtisie et des fièvres. Ces conclusions tiennent toujours; nous les avons reprises pour la faradisation lorsque celle-ci s'est vulgarisée.

J'aurais toutefois à faire des réserves à l'endroit de la *phtisie*, où, n'admettant pas plus que nos anciens les applications générales de l'état variable, je crois à la très grande utilité de prudentes mais fréquentes révulsions, auxquelles se prêtent mieux que tous autres les procédés Frankliniens.

La proscription des applications variables dans les états fébriles souffrirait-elle une exception ? — Des auteurs très recommandables et nombreux y auraient eu recours avec de remarquables succès contre la *fièvre intermittente*. En enregistrant ces témoignages, Sigaud ne peut s'empêcher de regretter que ceux à qui la Franklinisation aurait si bien réussi se soient montrés peu explicites ou muets sur les procédés employés. Quelques tentatives d'électrisations par étincelles ou par aigrettes le long du rachis ou à l'épigastre, pendant les accès ou en dehors d'eux, ne m'ont encore donné que des résultats négatifs.

Il n'y a plus lieu de s'arrêter à ce qui a pu être dit il y a un siècle des paralysies du mouvement, dont le diagnostic pathogénique a fait de notables progrès depuis une cinquantaine d'années, — depuis Marshall Hall et Duchenne. En thérapeutique, les indications se sont çà et là précisées sans que l'objectif général de la médication électrique, médication du symptôme, ait changé depuis 1743. J'ai dit plus haut la préférence que j'y accorde à la faradisation sur la Franklinisation, au moins sur la Franklinisation immédiate, et les réserves que me paraît commander l'avènement des actions oscillatoires de haute fréquence dans lesquelles il y a lieu de comprendre la Franklinisation médiate appliquée avec les précautions voulues par les résistances au passage.

Un point spécialement intéressant de l'histoire des paralysies concerne certaines paralysies de la sensibilité. Si l'on se reporte aux observations des auteurs du siècle dernier, il est impossible de n'être pas frappé de certains succès contre la *cécité* et la *surdité* que nous n'obtenons maintenant, ni aussi facilement ni en égales proportions ; il serait aussi juste de dire, que nous ne poursuivons même plus. Les progrès réalisés en pathologie et en diagnostic, permettraient aujourd'hui de mieux établir les conditions dans lesquelles on aurait chance de réussir. Dans les cas de cécité, nous nous attachons surtout à agir chimiquement, par la voltaïsation, sur les milieux de l'œil ; Wilkinson et Cavallo ont attaqué, quelquefois avec succès, les opacités du corps vitré par des flux incapables d'une action chimique ; je ne sache pas que leurs essais aient été repris. L'observation de Duchenne, de la facilité avec laquelle la faradisation par fil fin donne des phosphènes, celle avec laquelle on en obtient des fermetures et ouvertures de courants

voltaïques de faible tension, celle plus grande encore avec laquelle on les détermine par de faibles courants sinusoïdaux, doivent nous encourager à ne pas renoncer indistinctement à traiter électriquement toutes les paralysies aujourd'hui comprises sous les noms d'amblyopies ou d'amauroses.

La Franklinisation offre donc des ressources sur la nature desquelles nous sommes encore mal édifiés. Faut-il les rattacher à ses variations ou à sa permanence d'action? — Non, car ces conditions sont de celles que nous réalisons aisément par d'autres moyens. Sont-ils dus à l'absence de quantité de ses courants ou de ses flux? — Non encore, car c'est là un attribut négatif. Faut-il les rattacher à leur grande tension? — Cela doit paraître extrêmement probable.

Nous ne nous arrêterons pas plus sur les *ataxies*, « maladies spasmodiques » de Sauvages, que nous n'avons fait sur les paralysies. De curieux résultats empiriques avaient été obtenus de la Franklinisation, que n'ont pas expliqués depuis la notion des réflexes, alors absente, non plus que celle encore aujourd'hui confuse des mécanismes révulsifs. La voltaïsation a, depuis une quarantaine d'années, contribué à rétrécir notablement, sur ce terrain, le champ des applications Frankliniennes.

Il en sera de même de la classe des « *Douleurs* » contre lesquelles, alors comme aujourd'hui, un procédé thérapeutique donné réussissait ou ne réussissait pas. Il ne saurait plus être ici question de « douleurs essentielles » : nous rattachons la douleur à une altération nerveuse ou à un trouble circulatoire local, et dirigeons alors systématiquement contre elle les moyens révulsifs ou les actions chimiques de la voltaïsation polaire; ou la douleur est « centrique » et son traitement est subordonné à des indications très variables. Enfin j'ai montré qu'il est des douleurs « réflexes » (1) en présence desquelles les indications thérapeutiques ne pourront ressortir que d'une enquête le plus souvent laborieuse.

La Franklinisation avait raison des « flux ou maladies évacuatrices », notamment de l'aménorrhée et des arrêts de la sécrétion

(1) *Pathogénie d'une classe peu connue d'affections douloureuses, Algies centriques et réflexes.* Archiv. gén. de médecine, 1868.



lactée. Il a pu sembler depuis que tous les procédés d'électrisation y réussiraient à souhait, et que l'oubli de la Franklinisation n'avait rien dû laisser à regretter. Je crois qu'il serait imprudent de se laisser aller à cette impression sommaire, et qu'un retour sur quelques considérations négligées pourrait bien être ici à sa place.

J'ai eu à insister plus haut sur la trop grande facilité avec laquelle on avait admis que tout, en Franklinisation, se passait à la surface extérieure du corps. Certaines actions motrices cérébro-spinales et des réactions circulatoires immédiates protestaient déjà contre le radicalisme de cette vue générale soutenable seulement dans le cas du « bain ». Nous savons, d'autre part, que la masse enveloppée par la couche électrique considérée comprend des électro-moteurs dont il est inadmissible que le fonctionnement ne soit pas influencé par les charges, statiques ou mobiles, qui évoluent à la surface. Aussi n'y a-t-il pas lieu d'être surpris que l'empirisme thérapeutique soulève la question de savoir s'il n'y a pas, spécialement en Franklinisation, à faire intervenir, dans certaines comparaisons, des éléments dont on n'aurait pas encore tenu compte. On est conduit à se demander s'il était permis de comparer, comme j'avais tenté de le faire lorsque j'eus la surprise des effets de la Franklinisation médiate, la faradisation d'un sujet libre à la Franklinisation par étincelles d'un sujet soumis au bain électrostatique. Quand on parcourt les observations du siècle dernier, on y trouve quelquefois, souvent même, à côté des réactions motrices ou sensitives qui ont plus particulièrement frappé les observateurs, l'indication d'effets *diaphorétiques* souvent considérables : sudation, polyurie, diarrhée; Sigaud, notamment, lorsqu'il néglige d'isoler le conducteur qu'il tient à la main pour tirer des étincelles de ses patients, se trouve, après une séance de cette Franklinisation médiate, « le plus fréquemment purgé deux ou trois fois en moins de douze heures. » Les procédés d'électrisation — faradisations et voltaïsations — que nous sommes en droit d'appeler modernes, n'ont jusqu'ici rien donné de comparable à ces actions diaphorétiques prochaines dont l'étude est toute à reprendre. »

On pourrait croire avoir trouvé, dans les nombreux procédés qui relèvent tant de la faradisation que de la voltaïsation, de quoi faire face à beaucoup des indications que fournissent les « *maladies*

cachectiques », parmi lesquelles Sigaud insiste plus spécialement sur les *écrouelles* et la *chlorose*. J'insisterai ici sur la part que, dans les choix entre les procédés, il y aura vraisemblablement à faire aux actions diaphorétiques de la Franklinisation que je viens de rapporter.

Un chapitre appelé à devenir un des plus intéressants de la thérapeutique Franklinienne pourrait bien être celui des *Dermatoses*, dont la mise à l'ordre du jour paraît être tout-à-fait contemporaine et appartenir à M. le professeur Doumer. Dans les « *maladies de la superficie* » justiciables de l'électrisation, on trouve un peu de tout : l'œdème, les furoncles, le cancer, le panaris et la tumeur blanche. Sigaud y signale les succès de l'électrisation par étincelles contre les *engelures* — où tous les procédés donnent de nos jours de bons effets, — et ceux obtenus couramment du bain avec exhaustion pour « rappeler les exanthèmes supprimés ». Or, aujourd'hui, nous nous adressons au souffle et aux aigrettes, non pour rappeler les exanthèmes, mais pour les faire disparaître; et de beaux succès s'obtiennent journellement dans cette voie. D'Arsonval, à qui je signalais les beaux effets obtenus du souffle, contre le *prurigo* et le *zona* notamment, était disposé à les attribuer à l'ozone des effluves. Cette interprétation trouverait une confirmation dans les heureux résultats obtenus dans nombre de dermatoses de l'effluvation à l'aide du résonateur d'Oudin.

On me pardonnera, ayant à présenter un résumé de l'état *actuel* de la thérapeutique Franklinienne, d'être parti de ce qu'elle était il y a un siècle : je ne crois pas qu'il fût possible de ne pas remonter ici à des traditions qui, perdues durant quatre-vingts ans, ne sont pas encore complètement reprises, et représentent en la matière le meilleur, peut-être, de notre bagage d'aujourd'hui.

Certains des procédés de nos anciens doivent paraître avoir été avantageusement remplacés par ceux empruntés à la voltaïsation et surtout à la faradisation; mais la considération des actions diaphorétiques, perdue de vue jusqu'ici, pourrait bien leur valoir un retour de faveur, au prix de quelques modifications de détail à apporter dans leur manuel, notamment d'extensions à donner à à la Franklinisation médiate.

Quant au terrain que la Franklinisation paraît avoir gagné, ou sur lequel elle s'est au moins consolidée, on doit reconnaître qu'il avait été, il y a plus de cent ans, efficacement préparé par ses procédés de révulsion.

DISCUSSION

M. **LEDUC**. — Sans vouloir déprécier le mérite du Dr Morton, dont autant et plus qu'aucun autre nous apprécions l'activité et l'ingéniosité, nous croyons devoir faire remarquer que les courants de décharge des bouteilles de Leyde, *Leyden's Jar currents* sont employés depuis bien longtemps en médecine.

Dans un ouvrage sur l'électricité publié par Adams en Angleterre au siècle dernier, ces courants sont très bien décrits, et une planche représente un médecin excitant les muscles d'un malade, à l'aide de ces courants avec des électrodes, directement appliquées sur la peau.

Duchenne décrit aussi ces courants dans son Traité de l'électrisation localisée, édition de 1872.

SUR LES PROGRÈS RÉALISÉS DANS LES SCIENCES MÉDICALES A L'AIDE DE LA RADIOSCOPIE ET DE LA RADIOGRAPHIE

par le professeur E. GRUNMACH (Berlin).

Herr Grunmach begann seinen Vortrag mit der Mittheilung, dass er bereits wenige Monate nach Entdeckung der sogenannten X-Strahlen über die hohe diagnostische Bedeutung derselben nicht allein für die Chirurgie, sondern auch für die innere Medizin in der Berliner physiologischen Gesellschaft 1896 berichten konnte. — Schon damals gelang es ihm mit Hülfe der neuen Strahlenart wichtige, *innere* Erkrankungen, und zwar solche des Herzens, der Lungen und der Brustaorta festzustellen, insbesondere Aneurysmen der letzteren schon zu einer Zeit sicher zu erkennen, in der dies mit unseren bisherigen Untersuchungsmethoden unmöglich war. — Ebenso genau vermochte er ferner die Lage und Grösse des Herzens in Fällen von Volumen pulmonum auctum zu bestimmen, in denen wegen Ueberlagerung des Herzens von dicken Lungenschichten die Grenzen desselben mit unseren alten Hülfsmitteln nicht sicher festgestellt werden konnten. — Endlich liessen sich schon zu jener Zeit mittelst der Aktinoscopie bestimmte Abnormitäten in der Lage und Bewegung des ganzen zwerchfells sowie seiner Theile, aber auch Lungenveränderungen, z. B. centale Verdichtungsheerde mit Bestimmtheit von Grunmach nachweisen, während zur Sicherstellung dieser Diagnosen unser bisher geübtes Untersuchungsverfahren nicht ausreichte.

Ueber seine weiteren, auf den verschiedensten Gebieten der Medizin mittelst der X-Strahlen gewonnenen Resultate berichtete er schon inzwischen ausführlich auf dem internationalen medizinischen Congress in Moskau 1897, sowie auf den Naturforscher-Versammlungen in Düsseldorf 1898 und in München 1899. — Vor de Sr childerung seiner bis jetzt durch die Aktinoscopie und Aktinographie erzielten Erfolge unterzog H. Grunmach noch die technischen Hülfsmittel, insbesondere die wichtigen Untersuchungsap-

parate einer eingehenden Kritik. Als Electricitätsquelle empfahl er den Anschluss an die centrale Lichtleitung, ferner für diagnostiche Zwecke möglichst grosse Inductoren von 50-60 cm. Funkenlänge und zur Abkürzung der Expositionszeit bei der Aktinographie sowie zur Aktinoscopie besonders den electrolytischen Unterbrecher. Zum Dauerbetriebe mit diesen Apparaten bewährte sich in vorzüglicher Weise die von Grunmach construirte Vacuumröhre mit kühlbarer Antikathode durch circulirendes Wasser und regulirbaren Vacuum.

Denn mit dieser Vacuumröhre und den genannten Apparaten erhielt Grunmach nicht nur bei der Aktinoscopie aüsserst helle und scharfe Bilder in der Ruhe und Bewegung auf dem Fluorescenz schirm, sonder auch auf Schleussner-Platen schön in *einem moment* von den Brustorganen des Erwachsenen und in 10-12 Sec. von den Bauchorganen scharfe contrastreiche Aktinogramme. Zu so kurzen Expositionen und so scharfen Bildern von *inneren Organen* verhalfen in günstigster Weise die von Grunmach erprobten, mit ihrer Schichtseite auf die Plattenschicht gelagerten Verstärkungsschirme.

Um das beobachtende Auge vor der blendenden Lichtwirkung bei der Aktinoscopie zu schützen, bediente er sich des von ihm angegebenen, mit Eisenplatten gepanzerten Stativs, in dessen Mitte sich der von einer 1/2 cm. dicken Spigelscheibe bedeckte Fluorescenzschirm zur Beobachtung beliebig verschieben und zugleich auch zur Aufzeichnung der Organgrenzen verwenden liess. Zur Bestimmung absoluter Werthe z. B. der Herzgrenzen, benutzte Grunmach sein erprobtes Normalstativ, welches den Focus der Vacuumröhre sowie den vor diesem eingestellten Bleifaden zugleich mit der vorgesetzten Irisblende nach allen Richtungen zu verschieben und so die Herzgrösee auf's genaueste festzustellen gestattete. Zur Sicherung der Differential-diagnose zwischen Aortenaneurysmen und Substernal-tumoren empfahl Grunmach nicht allein die Aktinoscopie in den verschiedenen Brustdurchmessern, besonders noch in den diagonalen mittelst der Irisblende, sondern auch die darauffolgende Aufnahme zweier sogenannter, stereoscopischer Aktinogrrmme. Letztere stellte er in der Weise her, dass bei derselben ruhigen Haltung der Versuchsperson und der empfindlichen Platten der zu letzteren senkrecht gestellte Focus der Vacuumröhre in zwei aufeinander folgenden Aufnahmen um etwa 7 cm. in derse-

blen Ebene verschoben wurde. Die so gewonnen zwei grossen Aktinogramme lassen sich mit Hülfe des gewöhnlichen photographischen Apparates zu passender Grösse des Stereoscops verkleinern und in diesem vereint als ein Körperliches Gebilde zum Zweck der Diagnose betrachten. Zur Vermeidung von Fehlerquellen durch Verschiebungen des Körpers oder der Platten construirte Grunmach für die stereoscopische Aktinograshie besondere Stative für den Kopf, Rumpf und die Extremitäten und zwar zur Aufnahme der Kassetten, sowie für diese wieder viereckige, feste Futterale, deren eine Hauptseite von feinstem Carton gebildet und deren eine Seitenöffnung zum Eingang für die Kassetten bestimmt war.

Nach ausführlicher Schilderung seiner mittelst der Aktinoscopie gewonnenen Resultate demonstrite Grunmach zum Beweise für seine auch durch die Aktinographie erzielten Erfolge in der Diagnostik zahlreiche, instructive *Diapositive* und zwar zunächst solche, welche die Differentialdiagnose zwischen Aortenaneurysmen und Mediastinaltumoren, sowie von scheinbaren und wirklichen Herzvergrösserungen sicher zu stellen gestatteten. Zur Herstellung der Kleinen Diapositive von 18 : 24 cm empfahl er besonders die Platten von Perutz in München, wärhend sich zur Gewinnung grosser Diapositive von 40 : 50 cm. die schon mit Mattschicht versehenen Platten von Guilleminot in Paris recht gut bewährten.

Bezüglich des Respirations-Apparates zeigte er noch weiter wichtige Aktinogramme von Tumoren z. B. ein Enchondroma laryngis ferner solche von substernalen Geschwülsten als Ursache der Stimmbandlähmungen, endlich contrastreiche Bilder von einfache Infiltraten, Tumoren der Lungen (Sarkom) und gangränösen Heerden in denselben. — Aus dem Bereiche des Abdomens wurde ein selten Aktinogramm von Aneurysma aortae abdominales durch Grunmach hergestellt und davon ein Diapositiv vorgelegt, in welchem neben den scharfen Contouren des Aneuvrysmas auch die deutlichen Schattenbilder des Herzens, der Leber, Milz und beider Nieren zu erkennen waren. Im Anschluss daran erlänterte Grunmach Diapositive von Kranken mit Hydronephrose und Pyonephrose, deren Operation glücklich ausgefallen war.

Unter der Knochen = und Gelenkerkrankungen hob er besonders die typischen Aktinogramme von einem pied-tabétique am Lebenden hervor, dessen Nachweis fast ein Jahr vor Ausbruch der

übrigen Talessymptome gelungen war. — Aus der grossen Zahl der von Grunmach untersuchten, interessanten Missbildugen berichtete der Vortragende noch über den Kurz vorher in Berlin aktinographirten, sogenannten Steinmenschen und demonstrirte von diesem die verschiedenen Aktinogramme von Exostosis luxurians, sowie zum Schluss interessante, contrastreiche Bilder eines seltenem Falles von Phokomelie.

Auf Grund der von Grunmach mittlest der Aktinoscopie und Aktinographie gewonnenen Resultate, insbesondere der geschilderten, lehrreichen Diapositive liess sich die hohe, diagnostische Bedeutung der X-Strahlen nicht allein für die Chirurgie, sondern ganz besonders für die innere Medizin, aber auch für die vergleichende Anatomie, und Entwickelungsgeschichte, also der wirkliche Fortschritt in der medizinischen Wissenschaft durch die neuste Untersuchungsmethode nachweisen.

DISCUSSION

Dr **BÉCLÈRE.**— J'ai admiré comme tous les membres du Congrès les magnifiques épreuves radiographiques du professeur Grunmach et ce n'est pas pour diminuer son mérite, tout au contraire, qu'au sujet du matériel employé par lui, je demande à faire une observation. Monsieur le professeur Grunmach nous a vanté l'ampoule spéciale dont il fait usage, son grand avantage consiste en une anticathode refroidie par un double courant d'eau. Nous possédons dans l'ampoule à anticathode refroidie, de MM. Chabaud et Buguet, un appareil indigène donnant tous les avantages de l'ampoule du professeur Grunmach et qui possède en outre l'avantage très grand d'être pourvu de l'osmo-régulateur de Villard. Ai-je besoin de rappeler que cet osmo-régulateur permet d'introduire de l'hydrogène dans l'ampoule ou d'en extraire à volonté et donne ainsi le moyen de régler, comme on le désire, sa résistance électrique et le pouvoir de pénétration des rayons qu'elle fournit.

M. **BOLLAAN** (de La Haye) demande à M. Grunmach, de quelle fabrique viennent les tubes dont il a montré les photographies. Il pensait que les tubes dont se sert M. Grunmach ont quelque ressemblance avec les tubes construits par Max Lévy, à Berlin. Dans le cas contraire, il prie l'orateur de donner l'adresse du constructeur de ces tubes.

NOUVEAU TRAITEMENT DE LA MALADIE DE BASEDOW

par le Dr THIELLÉ (de Rouen).

Depuis 1888 que nous pratiquons l'électrothérapie, nous n'avons eu à soigner que trois cas de goître exophtalmique — deux en 1897 — un en avril 1900.

Nous avons traité les deux premiers par les procédés habituellement employés en électrothérapie : la galvanisation et la faradisation (méthode du Dr Vigouroux).

Les résultats laissant à désirer, bien qu'il y ait eu une amélioration très légère, nous avons appliqué, en nous basant sur les expériences de M. d'Arsonval (modifications cellulaires), la voltaïsation sinusoïdale dont personne jusqu'alors n'avait tenté l'essai (méthode hydro-électrique de MM. Larat et Gauthier).

Les résultats furent concluants ; et si nous ne les avons pas immédiatement publiés, c'est que nous voulions nous assurer de leur durée et leur donner la consécration du temps.

Le troisième cas a été amélioré rapidement et en un petit nombre de séances, par la seule voltaïsation sinusoïdale. L'état du malade est des plus satisfaisants, et la guérison sera durable si nous en jugeons par les observations 1 et 2.

Que la maladie de Basedow soit le résultat d'une hyperthyroïdisation ; que la modification de sécrétion soit qualitative ou quantitative; que la glande sécrète, par suite de modifications inconnues ou mal définies, un principe toxique particulier agissant d'une façon spéciale sur le système nerveux ; ou que nous ayons affaire à une compression ou irritation du grand sympathique, peu importe, le résultat par l'emploi de la voltaïsation sinusoïdale a été et sera, espérons-le, toujours le même :

Disparition rapide de la tachycardie, diminution considérable ou atrophie de la glande thyroïde et diminution de l'exophtalmie.

Il n'y a là rien de surprenant puisque chacun sait que l'électri-

cité (courant sinusoïdal ondulatoire) est un des agents physiques agissant avec le plus d'énergie sur la cellule et le grand sympathique.

TRAITEMENT.

Le malade est plongé dans un bain, la tête appuyée à la baignoire, l'eau dépassant la région du ganglion cervical supérieur.

Quatre électrodes en charbon, de 20 centimètres de long sur 10 centimètres de large, sont placés de chaque côté de cette région, mais ne touchent pas le malade; quatre autres électrodes sont disséminés des genoux aux pieds.

Le bain hydro-électrique, habituellement agréable à tous nos malades, fait exception chez les Basedowiens.

Tous, au début de nos applications de voltaïsation sinusoïdale, supportent difficilement 20 à 35 mA. Ils ressentent une démangeaison générale assez vive. Au sortir du bain, la peau est piquetée de taches d'un rouge vif comme celles que l'on remarque après une application de courant ondulatoire ou de courant continu.

A mesure que la guérison symptomatique se dessine, ils deviennent plus tolérants et supportent volontiers 50 à 80 mA, malgré la sensation de picotement qui existe toujours mais est grandement atténuée.

Tous, indistinctement, nous ont accusé, pendant le passage du courant, des phosphènes très accentués, agréables, ne fatiguant ni la vue ni la tête; une vision plus claire et plus nette des choses, et, dans la bouche, une saveur acide très prononcée.

Tous ressentent une constriction légère à la gorge provoquant le Hem, et une sécrétion glandulaire plus liquide mais moins abondante qu'elle ne l'est habituellement.

Dans l'étude de la pathologie clinique du grand sympathique nous avons été frappé des relations qui existent entre le goître exophtalmique et la maladie d'Addison, leur origine (lésions du grand sympathique) étant la même.

Nous croyons que cette maladie pourrait être améliorée par le même traitement et regrettons de n'avoir pu (faute de sujet) tenter cette expérience. Si nos confrères plus favorisés que nous veulent faire cette tentative, le succès récompensera probablement leurs efforts.

Observation I. — Madame X..., quarante-trois ans, nerveuse, réglée à quatorze ans.

Père mort à soixante-treize ans, paralysie ascendante.

Mère décédée à soixante-huit ans, congestion cérébrale.

Quatre sœurs nerveuses : l'une atteinte d'une affection cardiaque ; une autre anémique ; deux bien portantes ; deux frères en bonne santé.

A toujours souffert aux époques ; mariée à dix-neuf ans ; fausse-couche à vingt ans (1874) ; péritonite consécutive ; alitée deux mois.

De 1874 à 1880 : crises d'oppression ; palpitations, nausées ; vomissements qui reviennent périodiquement tous les mois ou tous les deux mois.

En 1880 : alitée six mois ; péritonite.

Convalescence très longue. Depuis, la malade marche difficilement, souffre beaucoup du ventre et des reins et est obligée de garder le lit aux époques ; vomissements glaireux ou alimentaires cessant à l'arrivée des règles. Ces dernières paraissent, cessent, puis reviennent (durée 3 jours). Les palpitations persistent.

De 1880 à 1888, elle consulte différents confrères : les uns conseillent le repos, etc. ; d'autres une intervention chirurgicale (ablation des annexes) déconseillée par le médecin traitant.

En 1890, suppression définitive des règles ; mais tous les mois, à la même époque, leucorrhée très abondante.

Malgré cette suppression, la malade souffre toujours, bien que les souffrances ne soient pas les mêmes.

Elle a tous les huit ou quinze jours des suffocations très violentes, mais n'allant pas jusqu'à la syncope.

Elle est soignée depuis trois ans par le Dr L..., de Paris.

A la suite d'une crise extrêmement violente, son mari, effrayé, vient, sur le conseil d'une personne que nous avons soignée, nous demander de la voir et d'essayer le traitement électrothérapique.

État actuel 23 juillet 1897, neuf heures et demie du soir.— Madame X... a toutes les apparences de la santé, cependant, comme toujours, après ses crises elle est brisée, anéantie

Elle souffre du ventre, de la tête, et se plaint d'une grande fatigue cérébrale qui l'empêche de se livrer au travail depuis de longues années. Elle est triste, irritable, pleure facilement.

Palpitations, céphalée, insomnie, cauchemars. Faiblesse des jambes.

Bruit de souffle à la base. Battements cardiaques violents.

Pouls petit, fréquent : 110, 120.

Le cou n'offre aucune saillie : 39.

Exophtalmie plus prononcée à gauche qu'à droite.

Tremblement des doigts.

Estomac un peu sensible au creux épigastrique, digestions bonnes.

Constipation alternant avec la diarrhée.

Urines normales.

Ovaire gauche sensible.

Diagnostic : goître exophtalmique sans goître apparent.

Traitement : galvanisation et faradisation (méthode du Dr Vigouroux).

Du 26 juillet au 23 août (22 applications) consistant en galvanisation : électrode négative de 10 centimètres de long sur 8 de large embrassant bien le cou ; électrode positive à la nuque (10 cent. carrés). Intensité de 10 à 25 mA. Durée cinq à dix minutes ; puis faradisation des orbiculaires des paupières, du ganglion cervical inférieur pendant une minute chaque et faradisation de la région précordiale pendant cinq minutes.

Le 23 août, au moment d'une application elle a, en notre présence, une crise de suffocation moins violente, dit-elle, que les crises antérieures.

Les yeux sont brillants et saillants ; le cou se gonfle, la face est congestionnée, violacée ; elle fait des efforts pour respirer, nous dit qu'elle étouffe, la respiration est sifflante. Le cœur bat violemment.

Pouls petit, fréquent, intermittent : 135.

Pendant la crise, qui a duré une demi-minute, nous remarquons que le cou est plus gros à gauche qu'à droite.

Le calme revient, le visage reprend son aspect normal et tout rentre dans l'ordre. Madame X... n'a pas perdu connaissance.

Après la crise, l'aspect extérieur du cou est normal ; mais au palper on sent à gauche une grosseur du volume d'une petite mandarine disparaissant presque entièrement sous la clavicule.

Quand la malade boit on sent très bien cette grosseur qui suit les mouvements de déglutition. Elle dépasse la clavicule de 2 centimètres ; mais la malade étant très potelée elle n'est pas apparente au repos.

Cou : 39. Pouls 130 (1/2 h. après la crise).

Du 23 août au 23 octobre : 45 applibations.

Résultat : cou : 38 ; pouls : 100.

Depuis le 23 août elle n'a eu que trois légères crises de suffocation et elle est plus gaie. Marche plus facile à la maison. Sommeil plus régulier. Douleurs abdominales moins fortes. Selles régulières.

L'exophtalmie n'a pas diminué.

Après 67 applications, le résultat laissant à désirer, nous essayons la voltaïsation sinusoïdale.

Les 26, 27, 28 et 30 octobre, voltaïsation sinusoïdale ondulatoire. Après la 4e application la malade est moins fatiguée ; elle se sent plus souple, plus légère.

En novembre, décembre 1897, janvier, février 1898 : 35 applications. Après la 8e nous remarquons que la glande se ramollit.

L'amélioration continue. Pouls : 95-100 (2 nov.).

Le 24 novembre les palpitations sont rares, le pouls est meilleur : 90 ; l'exophtalmie diminue. Plus de céphalée : douleurs abdominales presque nulles.

Elle vient chez moi pour la première fois à pied avec l'aide d'un bras.

A la fin de novembre elle fait, sans trop de fatigue, une longue promenade, ce qui ne lui était pas arrivé depuis plusieurs années.

Pouls : 80, 90. Cou : 37.

Le 15 décembre, Madame X... nous dit que depuis plusieurs semaines il lui semble que ses yeux diminuent de volume et sont moins brillants (nous avons noté ce fait le 23 nov.).

Pouls : 80-85. Cou : 36.

Elle est heureuse de pouvoir s'occuper de ses affaires, de ses écritures, etc., la gaieté et le calme sont revenus, le sommeil est excellent.

A la fin de janvier : pouls : 76 ; cou : 35.

Nous éloignons les applications et les cessons à la fin de février.

Résultat : la tachycardie, le goître et l'exophtalmie ont diminué dans de telles proportions et avec une rapidité si grande, que nous nous demandons si cette guérison symptomatique sera durable.

Va toujours bien en 1899.

Quoique surmenée, Madame X... va encore bien en juin 1900.

Pouls : 75, 80. Cou : 35. Chaque mois (du 9 au 13), leucorrhée assez abondante.

Obs. II. — Madame X..., quarante-trois ans, nullipare; réglée à quinze ans, fièvre typhoïde à quinze ans et demi.

Grand'mère maternelle morte d'hémorrhagie cérébrale.

Grand'père maternel mort d'attaque de goutte.

Grand'mère paternelle morte en couche.

Grand'père paternel mort de fièvre cérébrale.

Mère morte à cinquante-trois ans : goître (dans une crise de suffocation).

Père mort à soixante-sept ans : affection cardiaque.

Un frère trente-six ans, bien portant jusqu'à vingt-cinq ans, atteint depuis cet âge de rhumatisme et de goutte.

Le goître dont Madame X... est atteinte a débuté vers l'âge de quinze ans par une petite grosseur qui augmenta peu à peu et que l'on ne soigna qu'à dix-sept ans.

Le Dr P... d'A... prescrit à cette époque un traitement iodé (interne et externe) qui amène une diminution du goître, mais que la malade est obligée de cesser par suite de troubles nerveux qu'elle ne peut définir.

Le goître augmentant vers l'âge de vingt-cinq ans, elle suit un nouveau traitement conseillé par le Dr B... qui amène une légère amélioration.

Pas de traitement jusqu'en 1893.

Souffrant alors de palpitations, d'étouffements, d'insomnies, de dysménorrhée, elle s'adresse à un de nos confrères de Rouen. Nouveau traitement, cette fois sans résultat.

Redoutant de mourir comme sa mère, et craignant les suites d'une opération toujours très dangereuse, elle vient nous consulter à ce sujet (8 mai 1897).

Etat actuel. — Le gonflement thyroïdien porte surtout sur le lobe gauche, qui a le volume d'une grosse mandarine dont le tiers inférieur descend sous la clavicule, et qui est animé de battements.



Le lobe droit est un peu augmenté de volume, un sillon situé sur la ligne médiane sépare les deux lobes.

Exophtalmie plus prononcée à gauche qu'à droite.

Inégalité pupillaire.

Tachycardie : pouls petit, fréquent, 115-120.

Bruit de souffle à la base. Les vaisseaux du cou sont dilatés. Tremblement des doigts. Marche difficile. Essoufflement au moindre effort. Dyspnée l'obligeant à s'approcher de la fenêtre la nuit pour respirer.

S'enrhume facilement.

Digestions normales. Garde-robes régulières.

Urines renfermant une notable quantité d'acide urique.

Règles régulières depuis deux ans.

Cou : 41 centimètres.

Traitement : En mai et juin 26 applications de galvanisation et de faradisation.

Résultat : Le 19 juin, le cou mesure 39 et demi. Pouls 95.

Exophtalmie stationnaire, mais état général meilleur. Elle a moins d'oppression, dort bien, chante mieux, marche plus facilement, et la dyspnée a disparu.

Elle part pour la campagne à la fin de juin et à son retour le 9 décembre, elle vient reprendre son traitement.

Même état qu'au départ : Cou 39 et demi. Pouls 90-95.

Nous employons la voltaïsation sinusoïdale ondulatoire qui a si bien réussi à la malade de l'observation I.

En décembre 1897, janvier février 1898 : 23 applications.

Résultats : Le 23 décembre nous remarquons que la glande thyroïde augmente de volume et se ramollit.

Le 14 janvier le cou semble diminuer.

Le pouls varie entre 80-90.

Fin janvier : le cou mesure 38 cent.

A la fin de février : cou 36 cent. Pouls 75-80.

L'exophtalmie et le tremblement diminuent.

La marche est facile ; plus d'essoufflement, de palpitations.

L'œil gauche est toujours plus proéminent que le droit, bien qu'ils aient tous deux diminué de volume.

Le regard n'est plus aussi brillant.

Règles régulières.

Nous cessons le traitement.

En juillet 1898 : même état ; pouls, 80. Cou, 36.

En juillet 1900 : Cou, 36 et demi. Pouls, 80.

Réglée irrégulièrement (depuis un an) tous les deux ou trois mois sans souffrance.

Dans l'intervalle des époques elle n'éprouve qu'un peu d'essoufflement.

Obs. III. — Le nommé F. H..., trente-sept ans, manœuvre, marié,

quatre enfants : un mort de méningite, un autre du croup, deux autres bien portants.

Père bien portant ; soixante-treize ans.

Mère morte à soixante-huit ans de pneumonie.

Quatre frères bien portants, deux sœurs en bonne santé.

En août 1897 il remarque au côté gauche du cou une grosseur qui augmente peu à peu de volume et l'empêche de boutonner son col.

Traitement : Iodure à l'intérieur : Teinture d'iode, pommade iodée, sans aucun résultat.

État actuel, 3 avril 1900 : Le cou présente à gauche une grosseur du volume d'une grosse mandarine, descendant sous la clavicule, et animée de battements. Cou, 42 centim.

Il est obligé de garder jour et nuit la chemise ouverte malgré la largeur du col.

Exophtalmie très prononcée; inégalité pupillaire.

Pouls petit, fréquent, inégal, 110-120.

Battements cardiaques violents.

Vertiges, éblouissements.

Plâtrier de son état, il est incapable de travailler à un endroit élevé.

Tremblement des doigts.

Digestions normales, garde-robes régulières. Sommeil bon.

Traitement : commencé le 3 avril, cessé le 12 mai.

Voltaïsation sinusoïdale (22 applications).

Résultat : Dès les premières applications le goître se ramollit et augmente de volume.

A la huitième, le malade garde sa chemise boutonnée toute la nuit, ce qu'il n'avait pu faire depuis trois ans.

Les vertiges, les éblouissements ont disparu.

Le 22 avril il peut supporter une chemise empesée et en mai il n'éprouve plus aucune gêne.

Cou, 39. Pouls, 80.

Malgré l'interruption forcée du traitement l'amélioration persiste : le goître, l'exophtalmie, les palpitations ont diminué et les vertiges ont disparu.

4 juillet : Cou, 38 1/4. Pouls, 60.

QUALCHE OSSERVASIONE SULLA TECNICA SUL SIGNIFICATO DIAGNOSTICO E SUL POTERE TERAPEUTICO DELLE CORRENTI FARADICHE MONOPOLARI

par le Dr DOMENICO D'ARMAN (Venise).

Quando la scoperta di Röntgen mise, per la prima volta forse, nelle mani del medico il rocchetto di Ruhmkorff a lunga scintilla, molti pensarono che esso potesse servire, oltrecchè a produrre i raggi meravigliosi, anche a qualche altro scopo principalmente terapeutico. Il rocchetto di Tesla e il solenoide di D'Arsonval si imposero nella pratica elettrote rapica. Disgraziatamente, se il loro modo di agire sull'organismo si asso miglia a quello della Franklinizzazione, essi sono ancora cosi complicati, che pochi medici non preferiscono loro, quando possono, la capricciosa ma semplice macchina elettrostatica. Questa però ha un grave difetto : Oltre all'essere poco graduabile, in certi giorni (d'estate si potrebbe dire in certe settimane) corrispondenti a certi stadi igrometrici dell'ame biente, malgrado tutti i correttivi adoperati, non funziona o funziona male. Il rochetto di Ruhmkorff invece funziona sempre e con differenze che pel medico sono senzo valore apprezzabile. Esso inoltre presenta una maggiore graduabilità. In fatti introducendo nel circuito primario un reostato si può entro certi limiti far variare coll'amperaggio dell'induttore, la tensione dell'indotto.

Questo mezzo di graduazione però mi parve per lo meno incomodo. Il reostato costituisce una aggiunta al già complicato istrumentario, e una aggiunta infida. Esso aumenta il numero dei contatti, si guasta facilmente, insomma rende necessaria una attenzione più vigile e moltiplica gli inconvenienti eventuali.

Ciò mi parve non necessario. Mi parve più semplice variare la tensione nell' indotto e nell' induttore rendendo le tre parti, di cui si compone il rocchetto (indotto, induttore e fascio magnetico),

mobili l'uno sull'altro e facendo in modo che il condensatore possa essere messo o meno in derivazione al circuito primario.

Modificato così il rocchetto ad alta tensione e resolo facilmente ed esattamente graduabile, si può far uso di quella che Jodko chiamo a torto *corrente voltaica monodica*, non solo con maggior comodo, ma anche con maggiore esattezza e minore complicazione. Non è necessario isolare uno dei poli come fa lo Jodko, e metter l'altro in comunicazione colla parte interna di una bottiglia di vetro la quale agirebbe come una bottiglia di Leida. Questo *si potrà* fare qualche volta e per certi scopi la cui ragione volezza mi par discutibile ; mentre si dovrebbe far sempre ove non si avesse a propria disposizione che un rocchetto, per esempio, di 30 centimetri di scintilla, non graduabile. Invece, col rocchetto di Ruhmkorff foggiato a slitta di Du Bois-Reymond, basta distanziare l'indotto dall' induttore fino ad ottenere una scintilla sopportabile, met tere uno dei poli a terra (attaccandolo al gaz o all' acque dotto) e unir l'altro a un elettrode munito di manico isolante come quelli che si adoperano per la Franklinizzazione. Così qualunque rocchetto potente, anche capace di dar una scintilla di due metri, può essere adoperato per le applicazioni delle correnti monopolari, come per la vecchia faradizzazione bipolare. E un solo rocchetto può servire a più usi.

Esso può infatti fornire :

I° L'estracorrente come nella comune slitta di Du Bois-Reymond ;

II° La corrente indotta secondaria come nella slitta sunnominata ;

III° L'estracorrente modificata dal condensatore, il quale può essere incluso nel circuito o da questo escluso mediante una qualunque manovella ;

IV° La corrente secondaria modificata dal condensatore ;

V° La corrente ad alta tensione come da una macchina elettrostatica. Mettendo un polo a terra e scaricando l'altro a terra per mezzo dell' ammalato, si può attivare, anche sopra i vestiti, un fascio di scintille sufficiente per ottenere una efficace quanto innocua rivulsione analoga a quella che si suol provocare col pennello faradico. Se l'ammalato è sullo sgabello isolante messo in comunicazione con uno dei poli del rocchetto secondario, egli si

carica di elettricità come se fosse sullo sgabello isolante di una macchina elettrostatica. Si ha cosi un Franklinizzatore sicuro, agente con qualunque stato igrometrico dell'atmosfera, un Franklinizzatore che, a differenza della macchina elettrostatica, è graduabile e non cambia poli,

VI° I raggi di Röntgen, e le correnti ad alta tensione e ad alta frequenza le quali saranno cosi facilmente graduabili ;

VII° L'illuminazione di uno o più tibi di Geissler. Questa può giovare alla rapida determinazione dei poli della corrente secondaria, a facilitare qualche ipnotizzazione, oltrecché come mezzo semplicemente suggestivo in casi speciali.

Io adopero nella mia pratica corrente un modello di rocchetto che credo sia sufficiente nella maggior parte dei casi. Esso dà con un solo elemento Grenet di due litri una scintilla di due centimetri che può ragguingere i cinque, aumentando la forza elettromotrice. E'una slitta di Du Bois-Reymond munita di condensatore. E'di questa poco più voluminosa, ma più comoda. Puo dare la radiografia di una mano in 10 minuti. E costa civra 180 franchi.

Da qualche tentativo fatto con questo apparecchio nella paralisi facciale reumatica con R. D. più o meno completa mi risulterabbe che la contrattilità muscolare alla corrente monopolare starebbe fra quella alla scintilla della macchina elettrostatica e quella alla corrente indotta delle slitte adoperate comunemente in elettrodia gnostica ; in modo che si avrebbe :

I° (Nei casi gravissimi). Aumentata contrattilità galvanica con inversione della formula. Nessuna contrattilità faradica (estracorrente, corrente secondaria, corrente monopolare), nè Franklinica.

II° Aumentata contrattilità galvanica senza inverzione della formula. Abolite lealtre con trattilità.

III° Contrattilita galvanica aumentata senza invezione della formula. Liève contrattilita all'estra corrente ; abolite baltre.

IV° Contrattilità galvanica appena aumentata ; qualitativamente normale ; contrattilità mediocre all'estracorrente ; liève contrattilità alla corrente secondaria volgare (bipolare, senza condensatore) ; nessuna contrattilità alla corrente *faradica monopolare* nè alla Franklinica.

V° Tutte le contrattilità meno la Franklinica.

VI° Esiste anche la contrattilità Franklinica.

Secondo la mia esperienza (ho trattato finora colla corrente faradica monopolare circa 40 casi di paralisi facciale di varia gravita) la contrattilità muscolare alla scintilla del rocchetto sarebbe un segno di buon augurio in certe paralisi periferiche, quasi di altrettanto buon augurio che la contrattilita alla scintilla elettrostatica, la quale non si può sempre interrogare specie d'estate.

Ho osservato casi di paralisi facciale di data recente nei quali non era possibile provocare alcuna contrazione muscolare colla scintilla (positiva o negativa) del rocchetto, mentre la contrattilità alla corrente faradica volgare (IIe elica) esisteva, benché al quanto diminuita. Ebbene, questi casi subirono pochi giorni dopo un cospicuo aggravamento che si manifestò colla scomparsa della contrattilita faradica provocata coi comuni apparecchi.

Quanti alla terapia ho provata la corrente faradica monopolare in molti e sva riati casi patologici, con risultati, in complesso soddisfacenti. E principalmente :

I° In tutte le affezioni nelle quali un potente rivulsivo è indicato, quindi in tutte le nevralgie. In qualche ischialgia di vecchia data in cui le altre forme di elettricità erano state invano tentate, la scintilla del rocchetto fatta scoccare attraverso il vestito parve apportare sensibile miglioramento.

II° Nelle mialgie e artralgie di origine reumatica. Benchè queste guariscano anche conaltri mezzi, il più spiccio e di più facile applicazione mi parve la scintilla monopolare *loco doloris* ; qualche volta l'animalato avverti una corpicua diminuzione del dolore imme. diatamente dopo l'applicazione. Risùltati simili ebbi anche dalla scintilla elettrostatica; ma questa d'estate non sempre si può avere a propria disposizione.

III° Nelle anestesie e nelle contratture isteriche. In questi infermi le risorze terapeutiche non sono mai abbastanza variate. E — anche non tenendo conto che della suggestione prodotta dalla cura — la corrente faradica monopalare, come forma nuova, e allo stesso titolo forse dell èlettricità statica, non è da trascurarsi.

Qualche volta, specie in casi di ischialgia trovai utile far poggiare il piede dell'arto ammalato su un tavolino isolante messo in comunicazione col polo negativo dell'indotto mentre l'altro piede poggia a terra. Si ottengono cosi energiche contrazioni nella maggior par te dei muscoli dell'arto ammalato, dopo le quali il paziente

mi disse parecchie volte che il suo dolore era dimiuinto e che poteva camminar meglio.

In certe dispepsie nervose trovai utili le scariche all' epigastrio qualche volta il semplice bagno monodico.

Qualche volta ho trattati simultaneamente più ammalati. Per esempio in un caso di nevralgia cervico — brachiale destra, ottenni ottimi risultati facendo che l'ammalato toccasse colla mano destra sopra i vestiti l'epigastrio o il collo di un altro paziente affetto da atonia gastro intestinale e montato sul tavolino isolante.

Recentissimamente ho trattato con pieno successo mediante la corrente faradica monopolare un casograve di coprostasi in cui poco mancò che non si procedesse alla laparotòmia.

Con un rocchetto che dà una scintilla massima si 32 centimetri potei graduando la scintilla mediante la slitta sottoporre un ammalato di neurastenia al bagno, al soffio e alla doccia a pioggia monopolare dallaquale ottenne ottimi risultati.

La scintilla puo èsser fatta scoccare sull'ammalato impunemente, anche da un polo (in comunicazione col ta volino isolante su cui l'ammalato si trova seduto o in piedi) all'altro purchè non ragguinga una certa lunghezza e sia escluso dal circuito primario il condensatore. Si ha cosi una nuova forma di trattamento che sostituisce la forma analoga di Franklinizzazione.

Trovai utile qualche volta per le scariche sull'ammalato usare di un elettrode foggiato a spinterometro, una delle cui estremità poggiava direttamente sull'ammalato, mentre l'altra era in comunicazione col rocchetto, in modo che la scintilla non batteva direttamente sulla pelle e si poteva misurare.

Certo tutti questi esperimenti datano da troppo poco tempo. Flauno bisogno di essere avvalorati, completati e forse radicalmente corretti da altri. È però questo un sentiero che non mi pare indegno di essere ancora battuto.

EMPLOI DE L'ÉLECTRICITÉ DANS LES AFFECTIONS FÉBRILES ET LES INFLAMMATIONS LOCALES

par le Docteur Richard SUDNIK
Chef de service d'Électrothérapie à l'Hôpital des Cliniques, à Buenos-Ayres.

Pour faciliter l'exposition des faits observés par les auteurs et par moi, je diviserai la communication, que j'ai l'honneur de présenter à la critique des membres du Congrès, en deux parties :

1° Emploi de l'électricité dans les maladies fébriles ;

2° Emploi de l'électricité dans les affections inflammatoires locales et extérieures.

Emploi de l'électricité dans les maladies générales et fébriles

Les maladies appartenant à cette classe et contre lesquelles on a essayé jusqu'à présent le traitement électrique sont les suivantes :

1° La pleurésie et la péricardite; 2° la phtisie pulmonaire; 3° le rhumatisme et la goutte.

La pleurésie et la péricardite.

Le prof. de Renzi, de Naples, a été le premier qui a expérimenté le C. C. à grande intensité pour combattre ces affections. Ayant observé une diminution rapide de l'épanchement et sa disparition totale en peu de jours, il arrive aux conclusions suivantes :

Les effets sont tellement nets qu'il me semble que s'ils se généralisaient la thoracocentèse deviendrait inutile.

J'ai eu l'occasion d'employer une seule fois le procédé du prof. de Naples. Il s'agissait d'une jeune femme atteinte de pleurésie double, tuberculeuse, comme l'a démontré l'évolution ultérieure de la maladie. La fièvre, qui était de 39°, baissait à mesure que l'épanchement diminuait et j'ai obtenu la disparition totale après 15 applications à gauche et 22 à droite. De ce côté l'épanchement était tellement abondant que l'opération d'urgence était discutée et aurait été pratiquée sans le refus absolu de la part de la malade.

Après chaque application on pouvait constater une diminution de l'épanchement et l'amélioration des symptômes fonctionnels.

Phtisie pulmonaire.

Dans cette affection toutes les formes de l'électricité ont été employées par divers médecins et par moi-même; aussi je suis obligé de faire des subdivisions et examiner chaque forme à part.

a) *Electricité statique.*

L'électricité statique a été conseillée par Paul Vigouroux (*de l'électricité statique et de son emploi en thérapeutique*, Paris 1882). Il cite à l'appui une observation où l'emploi de ce moyen paraît avoir éloigné la terminaison fatale. Cet auteur prétend qu'en outre de son action tonique cette forme d'électricité diminue la fièvre et les sueurs nocturnes. Quoique cette assertion soit contraire aux données physiologiques que nous possédons sur son action, jai essayé ce procédé, mais au bout de quelques applications j'ai été obligé de renoncer, ayant observé une augmentation de la fièvre et des sueurs. En plus, chez une de mes malades, après l'emploi du souffle et des frictions pour combattre une névralgie rebelle aux moyens classiques, l'hémoptysie, insignifiante jusqu'alors, est devenue abondante. Je me crois autorisé à conclure de ces deux observations, que l'emploi de l'électricité statique est contre-indiqué dans tous les cas où il existe soit de la fièvre, soit une prédisposition aux hémorrhagies.

b) *Courant faradique.*

La faradisation a été employée depuis 1867 par le D[r] Bertrand, de Versailles (Joseph Alavoine : *Traitement et curabilité de la phtisie pulmonaire par l'électricité.* Th. de Paris, 1882). Cet auteur a employé la faradisation des pneumogastriques et des muscles respiratoires. Le D[r] Alavoine cite dans sa thèse trois observations très concluantes, peut-être même trop.

Pour ma part j'ai employé quelquefois ce procédé et je dois avouer qu'en dehors d'une diminution momentanée de la toux et une augmentation de l'expectoration qui devient plus facile, elle ne m'a pas paru influencer d'autre manière la marche progressive de la maladie. Mais je n'ai jamais observé non plus d'aggravation

d'aucun symptôme fonctionnel. C'est donc un moyen symptomatique complètement inoffensif qu'on peut employer malgré la fièvre.

c) *Courant continu.*

C'est encore au prof. de Renzi que l'on doit les premières applications du C. C. Il voulait utiliser dans l'organisme l'action antiseptique de ce courant qui a été démontrée par plusieurs expérimentateurs *in vitro*. — Il employait une intensité de 50 mA. en faisant une application journalière d'une heure.

L'auteur affirme que ce traitement ne présente aucun inconvénient et qu'il produit les résultats thérapeutiques suivants :

1° Augmentation du poids du corps avec diminution des phénomènes fébriles ;

2° Diminution du nombre de bacilles dans les crachats (*Revue internationale d'Électrothérapie*, t. 4, 1893-94).

Pour ma part, je me suis demandé si en unissant à l'action du courant celle d'une substance introduite à l'aide de ce même courant, c'est-à-dire à l'aide de la cataphorèse, on n'obtiendrait pas des résultats plus manifestes, et cela d'autant plus que dans le procédé du prof. de Renzi, qui, à cette époque (1894), paraît avoir donné le meilleur résultat, on est en droit de supposer que l'action obtenue n'est pas seulement due à l'action du courant seul, mais aussi à la pénétration d'une certaine quantité d'acide tartrique qui, comme tous les acides, possède une certaine action antiseptique.

Les travaux du prof. Lannelongue m'ont donné antérieurement l'idée de la cataphorèse au chlorure de zinc dans les arthrites tuberculeuses. Les bons résultats que j'ai obtenus m'ont fait choisir ce même procédé pour traiter des tuberculeux.

Jusqu'à présent, tous les cas dans lesquels j'ai eu l'occasion d'appliquer ce procédé étaient des phtisiques au 3e degré avec fièvre hectique et tuberculose laryngée. En outre, pour divers motifs, je n'ai pas pu appliquer le traitement d'une façon suivie ni employer l'intensité voulue. Malgré que dans aucun cas je n'aie pu enrayer la marche de la maladie, j'ai obtenu quelques modifications tellement constantes, tellement caractéristiques, que je crois le procédé utile et qu'il mérite d'être expérimenté.

Je n'ai trouvé aucun inconvénient à l'emploi de ce procédé et,

à peine ai-je besoin d'ajouter : il n'exclut aucun des moyens pharmaceutiques et hygiéniques employés dans la tuberculose.

Voici ce que j'ai observé :

1° Toute douleur qui accompagne si souvent la tuberculose est facilement supprimée et l'effet obtenu persiste généralement quelques jours. Quelquefois, même, elle ne reparaît plus au point d'application ;

2° La congestion diminue dès la première application, malheureusement c'est là une modification passagère qui disparaît aussitôt que le traitement est suspendu ;

3° Les sueurs nocturnes diminuent dès la première application et disparaissent en quelques jours. Après la suspension du traitement, cet effet persiste quelques jours encore, près d'un mois dans un cas, et se répète à la reprise du traitement.

4° La fièvre diminue quelques heures après l'application, mais elle revient généralement après 24 heures. — C'est un des effets constants, que j'ai eu l'occasion de voir un grand nombre de fois, particulièrement chez une jeune malade au dernier degré et chez qui tous les antithermiques ont échoué. J'ai pu constater ce fait pendant plusieurs jours. Mais, je le répète, cette diminution ne persiste pas au-delà de 24 heures.

5° Aucun effet positif sur la toux et l'expectoration.

Courant de haute fréquence et de grande tension.

Le Dr Oudin a été le premier qui ait publié les résultats de l'emploi de cette forme de l'énergie électrique dans cette affection. Pour cela il se servait de son résonateur en dirigeant les effluves sur les régions affectées. Il a obtenu des résultats très satisfaisants. Notre distingué secrétaire général, le prof. Doumer, faisait de son côté les mêmes expériences dont il a publié dernièrement les résultats en arrivant aux mêmes conclusions que l'auteur précédent.

Dans son travail le professeur de Lille mentionne cinq cas dans lesquels la guérison symptomatique datait depuis deux ans.

Ces deux auteurs, qui ont employé le même procédé, admettaient que la fièvre était un des symptômes qui cessait le premier.

Pour ma part, je n'ai pas eu l'occasion d'employer cette forme du courant dans cette affection et j'avoue que d'après mon expé-

rience, basée sur le traitement d'autres affections, je suis incliné à admettre que l'application directe avec le petit solénoïde serait plus avantageuse que l'emploi du résonnateur Oudin.

J'avais craint — théoriquement — que l'emploi de ce mode opératoire serait nuisible aux tuberculeux par son action dénutritive. Mais des nombreuses analyses d'urine, faites chez des malades auxquels j'ai appliqué ce procédé pour d'autres affections, m'ont montré qu'aucun effet général ne se produisait lorsque les deux plaques réunies aux extrémités du petit solénoïde étaient placées l'une près de l'autre, comme ce serait le cas dans la phtisie.

Cette crainte écartée, je suis décidé à recourir à ce procédé à la première occasion d'autant plus que mes expériences sur les cobayes, quoique très incomplètes, sont très encourageantes.

En plus, ce procédé présente l'avantage d'être complètement indolent, tandis qu'en employant le procédé de MM. Doumer et Oudin, les étincelles qu'il est presque impossible d'éviter, et qu'il faut même produire d'après le premier de ces auteurs, sont tellement doulouseuses que bien des personnes refuseront ce mode de traitement.

En résumé, tout en faisant des réserves pour l'emploi du courant de H. Fr., aucune forme de l'électricité n'est spécifique contre la tuberculose pulmonaire, mais plusieurs de ces symptômes peuvent être combattus par ces puissants agents. A part l'électricité statique et probablement la H. Fr. appliquéee à l'aide de la chaise condensateur ou le grand solénoïde, la fièvre n'est pas une contre-indication pour l'emploi d'autres formes. Au contraire elle est avantageusement influencée par le C.C. employé par le procédé du professeur de Renzi, par le mien, ainsi que par le mode opératoire employé par MM. Doumer et Oudin.

Rhumatisme et goutte aiguë.

Remack, qui peut être considéré comme le créateur de l'électrothérapie articulaire, considère l'emploi du courant continu dans le rhumatisme articulaire aigu comme très utile. Parmi les médecins qui ont expérimenté la méthode de Remak, quelques-uns ont obtenu les résultats annoncés par ce dernier auteur ; d'autres, comme Joffroy, déclarent que la fièvre contre-indique l'emploi de l'électri-

cité, ils veulent qu'on rejette ce moyen comme dangereux lorsqu'il existe des symptômes aigus.

La faradisation a été employée par un grand nombre d'auteurs et la majorité admet :

1° Que l'emploi judicieux de la faradisation est d'une innocuité absolue.

2° La fièvre n'est nullement une contre-indication à son emploi.

3° Les symptômes locaux (tension, douleur), sont amendés pour un temps variable (L. Danion, *Traité des aff. articulaires par l'élect.*, Paris, 1887).

Quelques cas que j'ai eu l'occasion d'observer me permettent d'accepter complètement ces conclusions, non seulement pour le C. C. et faradique, mais aussi pour le C. de H. Fr., quoique je me sépare ici complètement de l'opinion de notre savant confrère le Dr Apostoli, qui considère cette dernière forme du courant comme contre-indiquée d'une façon absolue dans la forme aiguë de la goutte et du rhumatisme.

Malgré ma conviction profonde sur ce sujet, je partage cependant complètement l'opinion d'Erb de réserver son emploi seulement aux cas où les puissants moyens pharmaceutiques dont nous disposons ont échoué.

Affections inflammatoires locales et externes.

Bien avant l'introduction en médecine du courant de H. Fr. quelques expérimentateurs ont essayé les autres formes de l'énergie électrique pour combattre les inflammations locales, mais ces tentatives étaient isolées et je ne crois pas utile de les signaler.

Lorsque le professeur d'Arsonval eut introduit le courant de H. Fr. en thérapeutique, j'ai été un des premiers à l'utiliser dans les inflammations. Les limites de cette communication ne me permettant pas de citer les nombreux cas que j'ai eu l'occasion d'observer depuis ma dernière publication dans les Annales, j'indiquerai seulement, sommairement, les maladies où je les ai appliqués.

1° Tous les phénomènes inflammatoires de la blennorrhagie cessent après trois ou quatre applications lorsqu'ils sont soignés dès le début.

2° L'orchite, prise au début, est jugulée par 3 ou 4 applications. Lorsque l'affection est à la période d'état, 8 à 15 applications sont

ordinairement nécessaires, tout en permettant la marche au malade.

3° Les bubons et les phlegmons sont jugulés de même lorsque le traitement est commencé avant l'établissement de la suppuration.

Parmi un grand nombre des cas nouveaux que j'ai eu l'occasion d'observer, je me limiterai à citer le suivant :

N. N., 22 ans, mulâtresse, servante. Accouche à terme de son premier enfant le 13 août 1899, elle allaite son enfant jusqu'au 15 octobre, car selon l'avis d'un médecin son lait n'était pas bon. A cette époque, elle s'est aperçue d'une petite induration indolente à la partie supérieure du sein droit. Trois semaines après, ce même sein est contusionné par une échelle qui lui est tombé dessus. Trois jours après, elle commence à sentir une douleur lancinante dans tout l'organe qui s'indurait et augmentait de volume. Elle est venue me voir le 22 décembre. Tout le sein présente une dureté cartilagineuse, la peau est rougeâtre et il est impossible d'y faire un pli, l'organe a la dimension d'une tête d'enfant. L'autre sein, plutôt petit, avait le volume d'une orange. Dans l'aisselle du côté malade un gros ganglion engorgé, très douloureux à la pression.

Traitement : J'improvise deux plaques en coupant en deux un couvercle hémisphérique d'une boîte en fer blanc. Au-dessous un linge mouillé. La distance entre les plaques, qui couvraient exactement le sein, est suffisante pour que le courant ne se ferme pas sur lui-même. Je les réunis aux extrémités du petit solénoïde. Int. : 250 à 300 mA. 15 minutes. Sensation presque nulle.

22 et 23. Mêmes applications sans modification manifeste.

24. Même application. Diminution notable dans toute la partie inférieure où on peut faire un pli à la peau, au-dessus la peau est moins tendre. Mes plaques sont devenues trop grandes et je suis obligé d'en enlever 1 centimètre.

La résolution du ganglion de l'aisselle est complète.

La douleur par propagation est nulle, il y a seulement une douleur lancinante à la partie supérieure; la peau est moins chaude, de coloration presque normale.

Les 25, 26, 27. Même traitement après lequel il ne reste plus de trace de phénomènes inflammatoires, quoique le sein malade soit encore un peu dur et plus volumineux.

L'utilité du courant de H. Fr. ne se limite pas seulement aux traitements des inflammations avant l'établissement de la suppuration, il est encore utile lorsqu'elle est établie, car il supprime la douleur et facilite la cicatrisation après coagulation du pus. Dernièrement est venu me voir un malade avec un énorme bubon consécutif à un chancre. La suppuration était indiscutable, la douleur très vive, et le malade marchait avec une grande difficulté. Sans espoir d'obtenir la résolution complète, j'ai com-

mencé le traitement en obtenant d'abord une diminution de la douleur, ce qui a permis au malade de marcher et même de faire un voyage de six heures en chemin de fer, et la résorption des parties indurées qui n'étaient pas encore envahies par la suppuration. Après cinq jours de traitement j'ai pratiqué une petite incision qui a donné très peu de pus. Après quatre applications faites en six jours, la cicatrisation était complète, sans que le malade ait cessé de marcher toute la journée.

Conclusions.

De ce qui précède, je me crois autorisé à admettre :

1° Qu'en éliminant l'électricité statique et les applications générales du courant de H. Fr., toutes les autres formes de l'énergie électrique peuvent être employées malgré la fièvre.

2° Dans les affections fébriles que j'ai citées, l'électricité combat avantageusement certains symptômes et, en modifiant l'état local, diminue la fièvre indirectement.

3° Dans les inflammations externes le courant de H. Fr. est l'antiphlogistique le plus puissant que nous connaissions. Le résultat obtenu est en raison directe de l'intensité employée.

RHÉOSTAT MÉDICAL

par M. Th. GUILLOZ.

Cet appareil des plus simples peut être considéré comme ayant reçu avant sa présentation la sanction de la pratique puisqu'il fonctionne, à la grande satisfaction de l'auteur, à la clinique d'Electrothérapie de la Faculté de Nancy, depuis 1896.

C'est un véritable robinet électrique constitué par un tube de caoutchouc que l'on peut écraser plus ou moins au moyen d'un petit pressoir à vis. Ce tube est rempli d'une solution de sulfate de cuivre, ainsi que deux petits réservoirs fixés à ses extrémités et contenant chacun une électrode de Cu. La surface de ces électrodes est choisie de telle sorte que dans l'électrolyse sulfate de Cuivre le Ct n'ait jamais une densité suffisante pour provoquer des dégagements gazeux. La longueur et la section du caoutchouc écrasé, de même que le titre de la solution de sulfate de Cu, sont combinés par rapport au voltage dont on dispose de telle sorte que le rhéostat, tout en permettant d'appliquer encore des courants de 150 à 200 mA, quand il est placé en série avec le corps humain à résistance minimum, dissipe bien l'effet Joule qui se produit.

DISCUSSION

M. **BÉCLÈRE.** — M. Guilloz a-t-il appliqué son rhéostat ou courant inducteur des bobines d'induction ?

M. **BERGONIÉ.** — L'auteur semble diminuer à plaisir les mérites de son instrument, c'est en effet un rhéostat sans self-induction et presque sans capacité, pourrait-on dire, donc très capable d'être utilisé pour l'usage que M. Béclère indique. D'autre part, il peut supporter facilement une vingtaine d'ampères, si l'on choisit le tube de caoutchouc assez gros et la solution de sulfate de cuivre assez riche.

DE L'ACTION DU COURANT CONTINU SUR LA NUTRITION DU MUSCLE PENDANT SA SURVIE

par Th. GUILLOZ.

J'ai observé que le courant continu, indépendamment de son action locale, exerçait une action générale sur les ralentis de nutrition (goutteux, obèses) (1). Les analyses d'urine des obèses ont montré qu'il n'y avait pas d'augmentation de déchets azotés pendant leur maigrissement, ce qui prouve que le muscle n'est pas altéré et que l'amaigrissement se fait aux dépens des graisses et des hydrocarbonés, preuve d'une nutrition suractivée.

Cette action générale du courant continu est indépendante des ions transportés. Elle m'a semblé devoir mériter la confirmation expérimentale par voie d'analyse physiologique, afin d'essayer de faire un pas, si possible, dans l'interprétation de nombreuses constatations empiriques.

On ne peut se contenter d'expliquer par les effets catalytiques de Remack, l'action générale du courant continu sur la nutrition. Ces effets catalytiques comprendraient, d'après lui, les ordres de phénomènes physiologiques les plus divers : phénomènes vasomoteurs produits sur des systèmes circulatoires, sanguin et lymphatique, augmentation de la faculté d'imbibition des tissus déterminant en particulier une augmentation du volume des muscles, action modificatrice des échanges moléculaires attribuée à l'excitation et à l'apaisement des nerfs et aussi aux phénomènes électrolytiques; enfin conséquences et actions du transport du liquide d'un pôle à l'autre. Si, comme le dit Erb, l'action du courant continu est sans cesse et toujours ramenée aux effets catalytiques qui viennent d'être indiqués, il faut bien avouer avec lui, que ces effets ne nous ont toutefois pas conduits à une science effective.

(1) V.-A. GUILLOZ. Traitement électrique de la goutte. Thèse Nancy, 1898. Th. GUILLOZ. C. R. Académie des sciences, Mai 1898, etc.



Même en admettant comme démontrée l'existence de tous ces effets, il est difficile, pour ne pas dire impossible, de distinguer la part qui revient à chacun d'eux dans les résultats thérapeutiques, si, par l'expérience, l'on n'étudie pas isolément ces diverses actions. Il existe en particulier une grande confusion relativement à l'action du courant continu sur les échanges nutritifs, action qui, admise par les uns, est contestée par les autres.

Il y avait un moyen d'étudier cette action globale du courant continu sur la nutrition : c'était de dresser le bilan énergétique du sujet soumis et non soumis à l'action du courant (mesure de la chaleur dégagée, analyse des gaz de la respiration, analyse des ingesta et des excreta, etc....); mais sans parler des grandes difficultés que l'on rencontre dans cette sorte d'expérimentation et des causes si nombreuses d'erreur qui menacent de la vicier, une telle étude ne pourrait guère que confirmer les conclusions résultant d'observations cliniques bien faites, sans pouvoir en augmenter la portée. Elle ne renseignerait pas plus que ces dernières sur le mode d'action du courant continu sur la nutrition, et la question posée resterait entière.

Dans l'organisme complexe, le courant peut agir par excitation nerveuse, centrale ou ganglionnaire sur les filets des nerfs trophiques pour exciter la vitalité des tissus par leur intermédiaire : il peut provoquer des réflexes vaso-moteurs qui, en activant la circulation au niveau des parties soumises à l'action du courant, favorisent les échanges nutritifs : mais ce ne sont pas ces actions que je veux envisager ici. Au lieu d'étudier l'action du courant continu sur un organisme complexe, il me semble plus simple de l'étudier sur un tissu vivant isolé de ses connexions vasculaires et nerveuses.

On admet généralement que la respiration des tissus peut servir de mesure à l'intensité de leur nutrition : j'ai choisi, dans l'étude présente, le muscle comme réactif pour l'expérimentation, parce que la respiration de ce tissu a été bien étudiée. M. Tissot en particulier, dans son travail sur les phénomènes de survie dans les muscles après la mort générale, a élucidé certains points controversés au sujet de l'activité vitale propre du muscle, ce qui permet d'opérer en terrain connu. Il a établi que l'activité vitale du muscle était seulement corrélative de son absorption d'oxygène

et était indépendante de l'acide carbonique qu'il dégageait : en comparant donc les quantités d'oxygène absorbées par un muscle à l'état normal à celles qui seraient absorbées par le même muscle soumis à l'influence du courant continu, on jugera de l'action de ce courant sur la nutrition.

Je me suis servi des membres postérieurs de la grenouille : leur forme se prêtait fort bien aux applications électriques que j'ai faites et leurs dimensions restreintes permettaient de les employer en entier. Dans mes expériences la préparation a toujours été la même: la grenouille est décapitée, puis dépouillée rapidement; son train postérieur est détaché, les pattes séparées au niveau du pubis, puis le pied sectionné au niveau de l'articulation tibio-tarsienne. Les pattes ainsi obtenues sont pesées et doivent se trouver sensiblement de poids égal, nous verrons qu'une patte peut réellement servir de témoin à l'autre. Ces manipulations sont faites, aussi aseptiquement que possible, sur des plaques de verre stérilisées.

Dans ces expériences, j'ai toujours fait respirer les muscles observés dans un volume d'air limité. Dans une première série de recherches (méthode analytique) j'analysais ce volume d'air après l'expérience; dans une deuxième série (méthode graphique), je suivais l'absorption d'oxygène dans la masse gazeuse par de simples lectures faites pendant toute l'observation.

I. Méthode analytique. Il s'agissait en principe de voir si le courant continu pouvait amener dans les échanges respiratoires du muscle des variations qui indiqueraient une modification de l'activité vitale de ce dernier. Il semble très simple d'effectuer cette observation de la façon suivante : Placer les deux pattes d'une grenouille, chacune dans un certain volume d'air ; faire passer le courant à travers l'une des pattes, l'autre restant sans courant pour servir de témoin, puis effectuer l'analyse de l'air où chacune des deux pattes a respiré.

Pour pouvoir tirer une conclusion du résultat de ces analyses, il faut être certain que les modifications observées dans l'air analysé n'ont pu être déterminées que par la respiration des pattes. Or la composition de l'atmosphère dans laquelle a respiré la patte soumise au courant a pu varier sous diverses influences :

1° Influence des dégagements gazeux dus à l'électrolyse produite à la surface de séparation entre les tissus et les électrodes prises de courant.

2° Influence de l'absorption de l'oxygène et de l'acide carbonique par les produits de l'électrolyse.

3° Influence d'une action possible du courant sur le tissu lui-même, action pouvant réagir sur la constitution de cette atmosphère.

4° Enfin, seulement, influence de la respiration du muscle.

Il y a lieu d'éliminer successivement ces trois premières influences pour éviter les causes d'erreur dans l'expérimentation.

1° Les dégagements de gaz dus à l'électrolyse pourraient être très importants, mais je montrerai comment il est possible de les éviter complètement. 2° Si l'on n'y prenait garde, les produits secondaires de l'électrolyse pourraient absorber de l'oxygène et de l'acide carbonique et vicier ainsi les résultats cherchés, ce que l'on peut démontrer de la façon suivante :

On place chacune des pattes, préparées comme il a été dit plus haut, dans un tube en *U*, renversé, de 2 centimètres de diamètre environ ; chaque tube plonge par ses deux extrémités dans deux godets remplis de mercure, sur lequel les extrémités des pattes viennent affleurer. On fait passer à travers l'un des tubes, en plongeant les électrodes dans les godets, un courant constant pendant un temps déterminé. Si, au bout de ce temps, on analyse l'air contenu dans chaque tube, on constate une absorption plus grande d'oxygène par la patte soumise au courant et une disparition complète de l'acide carbonique.

Voici le détail d'une de ces expériences :

Expérience I. — Les deux pattes préparées sont placées chacune dans un tube en *U* dont les extrémités plongent dans un godet de mercure. Je fais passer à travers la première un courant de 2,5 milliampères pendant une heure ; la seconde est abandonnée à elle-même sans courant. Poids des deux pattes : 10 grammes. Température pendant l'expérience : 17°.

Au moyen de mon rhéostat liquide, j'amène très progressivement le courant, de façon à ne provoquer aucune contraction dans la patte.

Au bout d'une heure, le courant est graduellement arrêté, puis les gaz recueillis sur la cuve à mercure et analysés.

ANALYSE DES GAZ

	Volume de l'atmosphère après l'expérience	Oxygène avant l'expérience	Oxygène après l'expérience	Oxygène absorbé	Acide carbonique
	c. c.	c. c.	c. c.	c. c.	c. c.
1° Patte électrisée :	7.90	1.78	1.10	0.68	0.00
2° Patte normale :	9.80	2.06	1.75	0.31	0.20

Cette constatation, paradoxale au point de vue du quotient respiratoire, a son explication dans ce fait qu'au niveau de la surface de séparation du mercure et du muscle, il se produit une électrolyse de ce dernier, déterminant l'apparition de produits basiques à la cathode et acides à l'anode. Les bases mises en liberté absorbent tout l'acide carbonique dégagé, d'où absence de celui-ci dans l'air du tube. A l'anode, les composés formés provoquent l'oxydation du mercure, ce dont on s'aperçoit pendant l'expérience, à la teinte irisée que prend le mercure au pôle positif. Il y a de ce fait une absorption supplémentaire d'oxygène que l'on peut mettre en évidence en expérimentant sur du muscle tué par l'action de la chaleur ou même sur une mèche de coton imbibée de sérum artificiel. On observe, en effet, dans ces conditions, une forte absorption d'oxygène sous l'influence du courant, malgré qu'il soit bien établi que le muscle tué par la chaleur ne peut absorber que des quantités infimes d'oxygène (Tissot a démontré ce fait que j'ai plusieurs fois vérifié). Il faut donc absolument rejeter l'emploi du mercure comme prise du courant.

Expérience II. — Une patte est laissée normale tandis que l'autre est tuée par immersion dans l'eau à 80° pendant 10 minutes. Elles sont, comme dans l'expérience I, placées dans les tubes en *U* que l'on monte en série sur des godets de mercure pour le passage du courant. Les deux pattes sont toutes deux traversées pendant une heure par un courant de 1 milliampère puis les gaz sont recueillis et analysés.

Poids de chaque patte : 5 grammes. Température pendant l'expérience : 18°.

ANALYSE DES GAZ

	Volume de l'atmosphère après l'expérience	Oxygène avant l'expérience	Oxygène après l'expérience	Oxygène absorbé	Acide carbonique
	c. c.	c. c.	c. c.	c. c.	c. c.
1° Patte vivante :	8.15	1.78	1.50	0.48	0.025
2° Patte morte :	8.60	1.84	1.60	0.24	0.00

Expérience III. — Les deux pattes d'une grenouille sont isolées et tuées toutes deux par immersion pendant dix minutes dans de l'eau à 65°. Elles pèsent ensemble 6 grammes. Même disposition de l'expérience que précédemment, mais une seule est traversée par un courant de 1 milliampère pendant une heure.

ANALYSE DES GAZ

	Volume de l'atmosphère après l'expérience	Oxygène avant l'expérience	Oxygène après l'expérience	Oxygène absorbé	Acide carbonique
	c. c.	c. c.	c. c.	c. c.	c. c.
1° Patte électrisée :	8.40	1.81	1.50	0.31	0.00
2° Patte sans courant :	7.99	1.65	1.65	0.00	0.04

On évite les deux premières causes de perturbation, en employant comme prise de courant une solution isotonique de sérum artificiel. J'ai constaté qu'il n'y a pas ainsi de dégagement gazeux visible même avec un courant de 60 milliampères alors que celui employé dans mes expériences n'a pas dépassé 2 milliampères.

Il ne suffit pas, pour bien opérer, de remplacer le Hg des godets par du sérum artificiel, car on se heurte alors à une autre cause d'erreur tenant à la diffusion des gaz dans l'eau salée. Celle-ci doit toujours être bien aérée avant son emploi. Même en opérant dans les conditions précédentes, l'analyse des gaz n'indique pas — toutes choses égales d'ailleurs — d'aussi grandes différences que lorsqu'on emploie le dispositif décrit ci-après, car une partie de l'oxygène absorbé est emprunté à l'oxygène dissous dans le sérum.

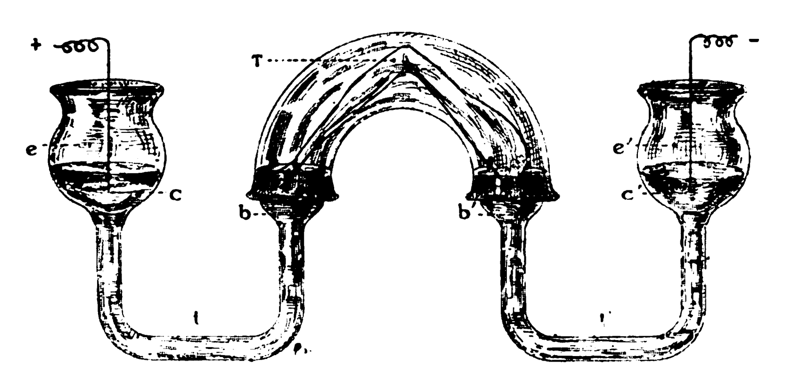


Fig. 1.

J'emploie des tubes en *U* renversés (figure 1) munis, à leurs extrémités, de bouchons de verre *b. b.* rodés à l'émeri et fermant hermétiquement. A ces bouchons sont soudés des tubes étroits, recourbés en demi-cercle *t. t.* Chacun de ces tubes s'ouvre dans le tube *T* au niveau intérieur du bouchon et s'évase à l'extérieur en entonnoir (*ee'*) pour recevoir l'électrode. Ils sont remplis d'une

solution de chlorure de sodium venant baigner les extrémités de la patte qui reposent sur les bouchons. Le courant peut être amené à la solution par des fils de platine *c. c.* plongeant dans les entonnoirs extérieurs *eé*, en sorte que les gaz, dégagés à leur contact par la décomposition de l'eau pendant le passage du courant, s'échapperont à l'air libre.

Les bouchons de verre *b. b.* peuvent être remplacés sans inconvénient par des bouchons de caoutchouc au centre desquels seront fixés les tubes *t. t.* Le diamètre de ces derniers doit être assez faible afin de retarder autant que possible la diffusion des produits d'électrolyse du chlorure de sodium.

Si, à l'aide de ce dispositif, on expérimente sur une série de tubes contenant respectivement des mèches imbibées de sérum, des pattes cuites et des pattes vivantes, on voit, qu'avec ou sans courant, on n'observe jamais d'absorption d'oxygène ni par les mèches imbibées de sérum, ni par les pattes tuées par la chaleur.

Expérience III.

	Volume total de l'atmosphère du tube après l'expérience	Acide carbonique	Oxygène trouvé	Oxygène calculé	Oxygène absorbé
	c. c.	c. c.	c. c.	c. c.	c. c.
1° Un courant de 5mA passe pendant 1 h. dans une mèche imbibée de sérum :	10.84	0.04	2.22	2.25	—
2° Mèche sans courant :	11.80	0.00	2.40	2.46	—
3° Analyse d'un échantillon de l'air du laboratoire :	11.38	0.03	2.30	2.37	—
1° Patte cuite à 75° recevant 1 m A, 5 pendant 1 heure 5 :	15.70	»	3.20	3.28	0.08
2° Autre patte (7 gr.) montée en série avec la première :	14.95	»	2.60	3.12	0.52

Les deux premières causes d'erreur d'expérimentation sont ainsi écartées ; quant à la troisième, c'est-à-dire l'action chimique du courant sur la substance inerte du muscle, on ne peut guère l'admettre car cette action, si elle existait, ne cesserait pas en totalité par une simple élévation de température de 35 ou 40° à 65° : De plus, on pourrait en tous cas l'éliminer en faisant passer le courant pendant un court espace de temps dans l'un des tubes au

début de l'expérience, et seulement à la fin de celle-ci dans le tube témoin.

Il est donc certain, qu'en opérant dans ces conditions, les modifications gazeuses de l'atmosphère du tube renfermant un muscle traversé par le courant ne pourront provenir que de l'activité propre du muscle.

Sans m'étendre sur les détails, j'ai dosé l'acide carbonique par absorption par la potasse, puis l'oxygène par absorption par l'acide pyrogallique ; le volume d'oxygène préexistant a été calculé d'après le volume de l'azote restant. On sait que ce procédé entraîne une légère erreur en moins dans le dosage de l'oxygène ; la quantité d'oxygène considérée comme absorbée est donc un peu forcée, mais l'erreur absolue commise n'atteint en aucun cas le centième du volume analysé, et mes conclusions reposent sur des différences d'absorption bien autrement considérables.

Voici par exemple des analyses d'échantillons d'air du laboratoire où j'expérimentais :

Expérience VI.

		Volume soumis à l'analyse c. c.	Oxygène calculé d'après le volume primitif c. c.	Oxygène calculé d'après l'azote restant c. c.	Oxygène trouvé c. c.
A	1re lecture :	11.38	2.36	2.37	2.30
	Après KOH :	11.35			
	Après ac. pyrog. :	9.05			
B	1re lecture :	14.15	2.94	2.96	2.90
	Après KOH :	14.15			
	Après ac. pyrog. :	14.25			

J'ai avancé qu'une patte pouvait être prise comme témoin de l'autre.

Expérience V.

		Durée de l'expérience	température	Volume de l'atmosphère après l'expérience c. c.	Oxygène de l'atmosphère avant l'expérience c. c.	Oxygène après c. c.	Oxygène absorbé c. c.	Acide carbonique c. c.
a	1re Patte :	2 heures	16°	15.30	3.22	2.70	0.52	0.30
	2e Patte :	»	»	14.10	2.98	2.45	0.53	0.30
b	1re Patte :	2 heures	16°	12.15	2.57	2.05	0.53	0.30
	2e Patte :	»	»	12.40	2.63	2.05	0.58	0.30

Comme il est pratiquement impossible, en séparant les deux pattes de derrière, d'égaliser absolument leur poids, j'ai toujours mis celle dont le poids était le plus faible dans le tube où je devais

faire passer le courant. De la sorte, si une légère erreur pouvait provenir de ce fait, elle était de sens contraire à la marche du phénomène observé, ce qui ne pouvait que donner plus de rigueur à l'interprétation des résultats.

Dans les expériences que je donne ici il n'y a pas eu de contraction musculaire ni de secousses du membre traversé par le courant, même lorsqu'au milieu d'une expérience je renversais le sens du courant. D'autre part, les deux tubes, voisins l'un de l'autre, ont toujours été soumis à la même température et toutes les causes extérieures pouvant faire varier la température de l'un relativement à celle de l'autre ont été soigneusement évitées.

Voici les résultats de quelques-unes de ces expériences :

Expérience VI.

L'examen de cette série d'expériences montre que le *courant continu, pendant son passage à travers le muscle, y détermine une absorption plus grande d'oxygène et que cette action persiste après le passage du courant.*

Fig. 2.

Je ne puis encore rien communiquer en ce qui concerne l'action de l'intensité ou de la quantité d'électricité. L'état de nutrition dans lequel se trouve la grenouille paraît avoir une grande influence.

II. Méthode graphique. Un avantage de cette méthode est la répétition facile de mes expériences, mais son intérêt consiste surtout à permettre de savoir pendant combien de temps la suractivité respiratoire se manifeste encore dans un tissu isolé après le passage d'un courant continu de durée relativement courte.

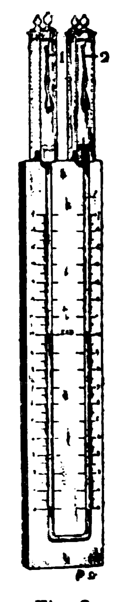


Fig. 3.

Je me suis servi de tubes cylindriques en verre mince de 2 centimètres de diamètre environ et de 15 cm. de hauteur (Fig. 2). Ils sont fermés à leur partie supérieure par un bouchon de verre creux (faible capacité calorifique) rodé à l'émeri *b*. Leur extrémité inférieure présente au centre une ouverture *o*. de 5 millimètres environ de dia-

EXPÉRIENCE VI		POIDS DES PATTES	DURÉE DE L'EXPÉRIENCE	INTENSITÉ DU COURANT	TEMPS D'APPLICATION	TEMPÉRATURE EXTÉRIEURE	VOLUME APRÈS L'EXPÉRIENCE	OXYGÈNE AVANT L'EXPÉRIENCE	OXYGÈNE APRÈS L'EXPÉRIENCE	OXYGÈNE ABSORBÉ	ACIDE CARBONIQUE DÉGAGÉ
							c.m.c.	c.m.c.	c.m.c.	c.m.c.	c.m.c.
a	1. Patte témoin sans courant.	15 gr.	2 h.	0	0	20° 6,5	8 30	1.85	1 00	0 85	0.25
	2. Patte électrisée.			2, mA	2 h.		7.75	1.75	0 50	1.25	0.55
b	1. Patte témoin sans courant.	16 gr.	2 h. 15	0	0	21° C	13.20	2.79	2.25	0.54	0.30
	2. Patte électrisée. (Le courant est changé graduellement de sens au bout d'une heure).			1,5,mA	2 h. 15		11.40	2.43	1.72	0.71	0.40
c	1. Patte témoin sans courant.	15 gr.	1 h. 40	0	0	18° C	14.70	3.08	2.90	0.18	0.05
	2. Patte électrisée. (Le courant est changé graduellement de sens au bout de 50 minutes). Grenouille en état d'inanition prolongé			1,5,mA	1 h. 40		15.70	3.30	2.85	0.45	0.25
d	1. Patte électrisée 10 minutes à la fin de l'expérience.	12 gr.	2 h. 10	1,5,mA	10' à la fin	16° C	11 05	2.35	1.98	0.37	0.12
	2. Patte électrisée 10 minutes au commencement de l'expérience			1,5,mA	10' au commenc.		14.30	3.02	2 50	0.52	0.30
e	1. Patte électrisée 10 minutes à la fin de l'expérience.	17 gr.	2 h.	1,5,mA	10' à la fin	15° C	15.00	3.22	2.50	0.72	0.20
	2. Patte électrisée 10 minutes au commencement de l'expérience			1,5,mA	10' au commenc.		13.50	2.96	1.75	1.21	0.45
f	1. Patte électrisée 10 minutes à la fin de l'expérience.	16 gr.	2 h. 10	1,5,mA	10' à la fin	15° C	13.70	2.90	2.55	0.35	0.10
	2. Patte électrisée 10 minutes au commencement de l'expérience			1,5,mA	10' au commenc.		13.35	2.86	2.05	0.81	0.40

mètre, invaginée à l'intérieur du tube de même qu'un fond de bouteille, de façon à délimiter un espace annulaire pouvant contenir une petite quantité de liquide. Cette disposition sert à retenir l'excès de dissolution potassique qui pourrait s'écouler d'une bandelette de papier buvard imbibée d'une solution de potasse au 1/6e, placée à la partie inférieure du tube et destinée à absorber l'acide carbonique produit. Les gros tubes sont unis deux à deux par un long tube vertical de 5 millimètres de diamètre environ (Fig. 3), dont les deux branches s'adaptent aux ouvertures inférieures des tubes à expériences et y sont lutés d'une façon hermétique. Une colonne d'eau remplit à moitié le tube en *U*. Sur chaque branche est placée une graduation en millimètres.

Deux tubes montés de la sorte et placés dans une salle isolée, afin d'éviter les courants d'air qui pourraient seuls faire varier la température de l'un relativement à celle de l'autre, sont restés des mois sans que l'on ait constaté la moindre dénivellation de la colonne indicatrice, bien que la température extérieure ait varié constamment.

Il est nécessaire que les deux tubes accouplés soient de capacité égale; on s'en assure en les pesant après les avoir remplis de mercure. Dans le cas où l'inégalité de leur capacité serait de nature à entraîner une erreur sensible, on pourrait la corriger en déposant un peu de golaz sous un des bouchons.

Si V et V' sont les volumes inégaux des tubes, une absorption identique a, dans chacun d'eux produirait une dénivellation totale de Hg $\frac{V-V'}{VV'}$, H étant la pression atmosphérique exprimée en colonne d'eau. Ainsi si $V = 46^{cmc}$, $V' = 45^{cmc}$ $a = 1^{cmc}$, la dénivellation dans chaque tube est de $2^{mm}495$. On ne tolérera donc qu'une très faible différence entre les volumes V et V'.

Pour effectuer mes expériences, j'ai accolé l'un à l'autre deux systèmes de tubes. Un seul de ces systèmes est destiné à recevoir les deux pattes dont on veut comparer l'activité respiratoire; l'autre ne reçoit que la solution de potasse et sert de thermomètre différentiel. Avant chaque expérience, les tubes sont stérilisés. Les pattes, préparées aseptiquement, sont suspendues au bouchon par un fil fixé à ce dernier par une goutte de gomme laque.

On a soin d'enfoncer en même temps les bouchons de verre

lorsque l'on met l'expérience en route, afin de conserver l'égalité de niveau entre les extrémités de la colonne d'eau. Les bouchons ont été légèrement graissés pour rendre parfaite l'étanchéité du bouchage.

J'ai d'abord fait une expérience sur deux pattes identiques n'ayant pas reçu de courant. Le niveau n'a pas varié d'un millimètre pendant les 17 heures qu'a duré l'observation.

J'ai ensuite effectué une autre série d'expériences en plaçant d'un côté une patte qui avait été électrisée et de l'autre une patte normale; j'ai fait passer le courant dans la patte à électriser en effectuant la prise par une solution de chlorure de sodium à 7 pour 1000 afin d'éviter l'électrolyse des tissus. Le courant est amené à l'eau salé imbibant les extrémités de la patte par un tube en verre de faible diamètre rempli de la même solution, afin d'éviter la diffusion jusqu'au muscle des produits d'électrolyse déterminés par le passage du courant au niveau des électrodes de platine. La patte qui ne devait pas être soumise à l'action du courant était plongée pendant ce temps, par ses extrémités, dans une même solution saline. Ceci pour éviter les erreurs produites par la suractivité respiratoire qui pourrait être déterminée par la solution de chlorure de sodium (Garnier et Lambert) dans la première patte relativement à la deuxième, si celle-ci n'était pas traitée de même.

Je donne ici deux de ces expériences.

Expérience VII. — Les pattes sont disposées dans les tubes 1 et 2 (capacité du tube 1 : 39cc 94 ; du tube 2 : 39cc78). Le poids des deux pattes est de 11gr5. La patte placée dans le deuxième tube a été traversée pendant 10 minutes par un courant de 1, 2 milliampères.

Les lectures sont faites sur la colonne 2 (la graduation va donc de 1 vers 2) et pour le thermomètre différentiel, sur la colonne située du même côté. La correction des erreurs produites par l'échauffement inégal des deux tubes sous l'influence des conditions extérieures diverses, a été faite en retranchant des nombres lus, la variation donnée par le thermomètre différentiel. La courbe, fig. 4, donne les résultats de l'expérience.

Expérience VIII. — Les pattes sont disposées dans les tubes 1 et 2 (capacité du tube 1 : 39cc 94 ; du tube 2 : 39cc 78). Leur poids est de 10 grammes pour les deux. L'une a reçu un courant de 20 milliampères pendant 2 minutes, elle est placée dans le tube 1. Dans le tube 2 on met la patte normale. Les lectures sont faites sur la colonne 2.



La courbe fig. 5 se rapporte à cette expérience.

Les expériences montrent que *l'action du courant sur les échanges*

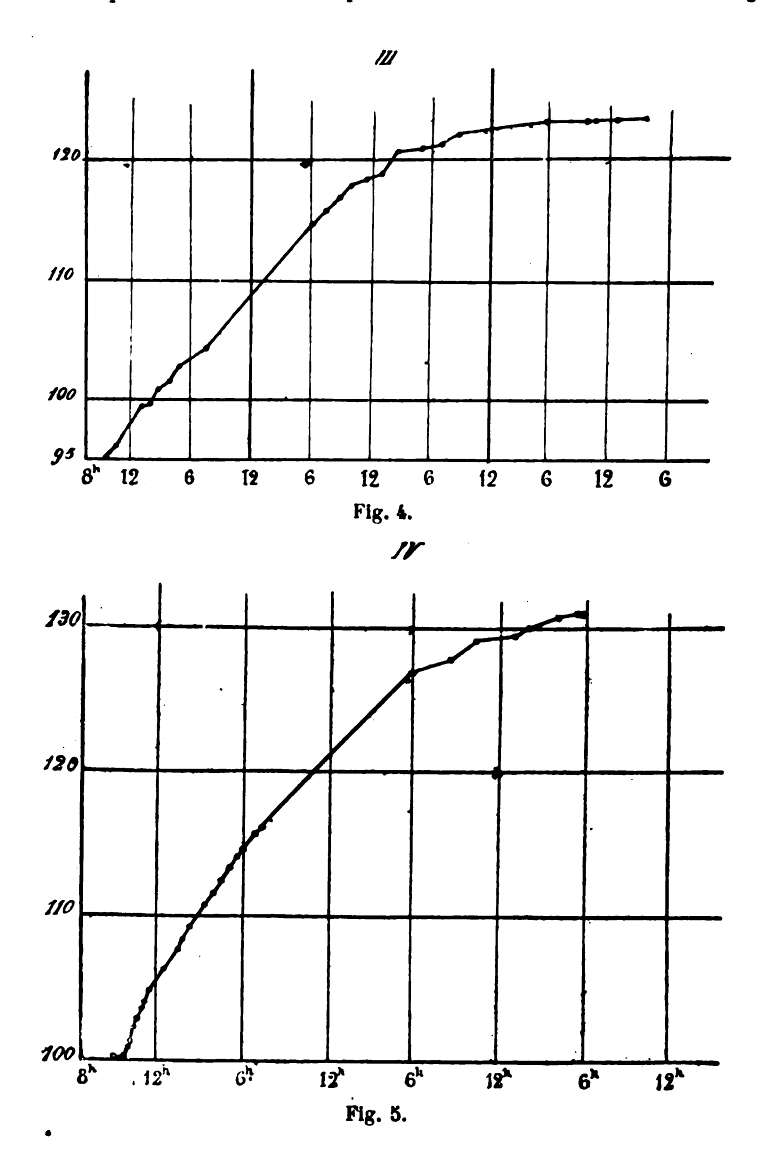


Fig. 4.

Fig. 5.

respiratoires persiste d'une façon régulière pendant un temps relativement très long après le passage du courant.

J'ai eu recours à une autre disposition donnant directement, à chaque instant de l'expérience, le volume d'oxygène absorbé (fig. 6).

Trois tubes (t^1, t^2, t^3) sont fixés verticalement les uns à côté des autres. Chacun se continue à sa partie inférieure par un long tube de verre horizontal de faible diamètre plongeant par son extrémité libre dans un réservoir d'eau *R*, dont le niveau est à la même hauteur que lui. Deux des tubes verticaux sont destinés à recevoir les pattes dont on veut constater l'absorption d'oxygène. Le troisième sert de comparateur et renferme une masse gazeuse invariable. Il

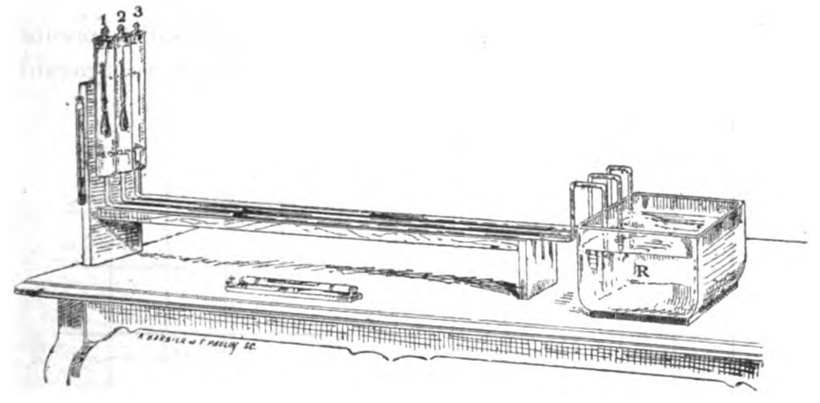


Fig. 6.

permettra d'effectuer les corrections de pression et de température, à condition toutefois que cette dernière varie peu et lentement à cause des différences de capacités calorifiques qui existent entre ces appareils. Pratiquement, je me suis contenté de retrancher, des nombres lus directement, les variations de volume du comparateur. Dans mes expériences, en effet, je n'avais jamais eu que de légères variations de ce dernier, et son volume se rapproche suffisamment de celui des tubes à respiration lorsque les pattes s'y trouvent, pour qu'il n'y ait, en opérant ainsi qu'une erreur insignifiante.

Rien ne me serait plus facile que d'effectuer encore après coup, des corrections rigoureuses.

Je dispose dans chaque tube, y compris le comparateur, une bande de buvard imbibée de potasse, comme pour les expériences précédentes ; il n'y a plus qu'à suspendre aux bouchons les pattes

dont on veut étudier l'activité respiratoire. Il faut avoir soin de n'enfoncer le bouchon de verre de chaque tube qu'après avoir amené la colonne d'eau remplissant le tube horizontal en un point déterminé constituant le zéro de la graduation dont une division correspond à un centième de centimètre cube.

De cette façon, à tout instant de l'expérience, on pourra lire directement le volume de l'oxygène absorbé depuis le début.

Après avoir soigneusement vérifié que la respiration des deux pattes est comparable, j'ai effectué une série d'expériences dont voici deux types :

Expérience IX. — a.) Les deux pattes d'une grenouille, pesant chacune 5 grammes, sont placées dans les tubes 1 et 2. Auparavant

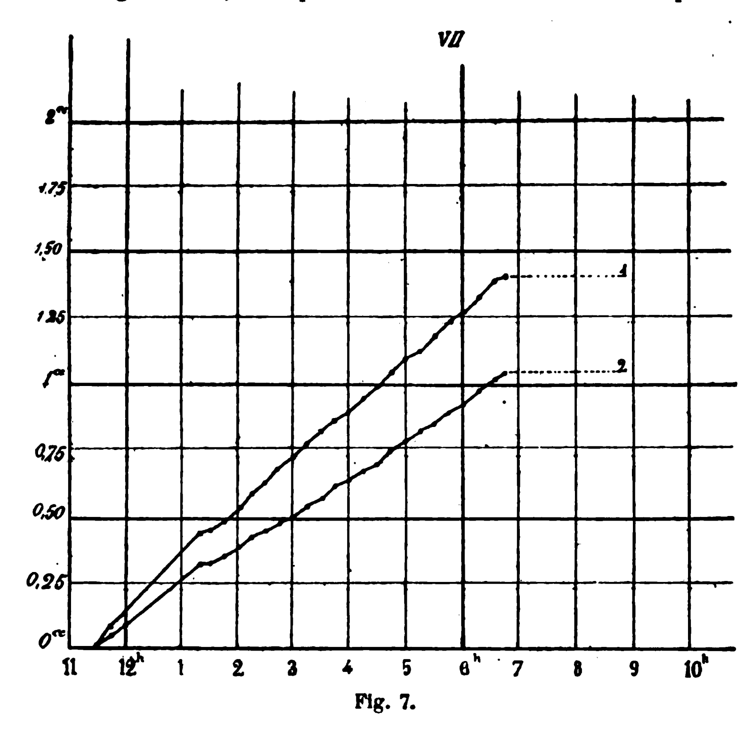


Fig. 7.

la patte du tube 1 a été traversée par un courant de 1,5 milliampère pendant 10 minutes. Les courbes 1 et 2 indiquent les quantités d'oxygène respectivement absorbées par les deux pattes des tubes 1 et 2. (Fig. 7).

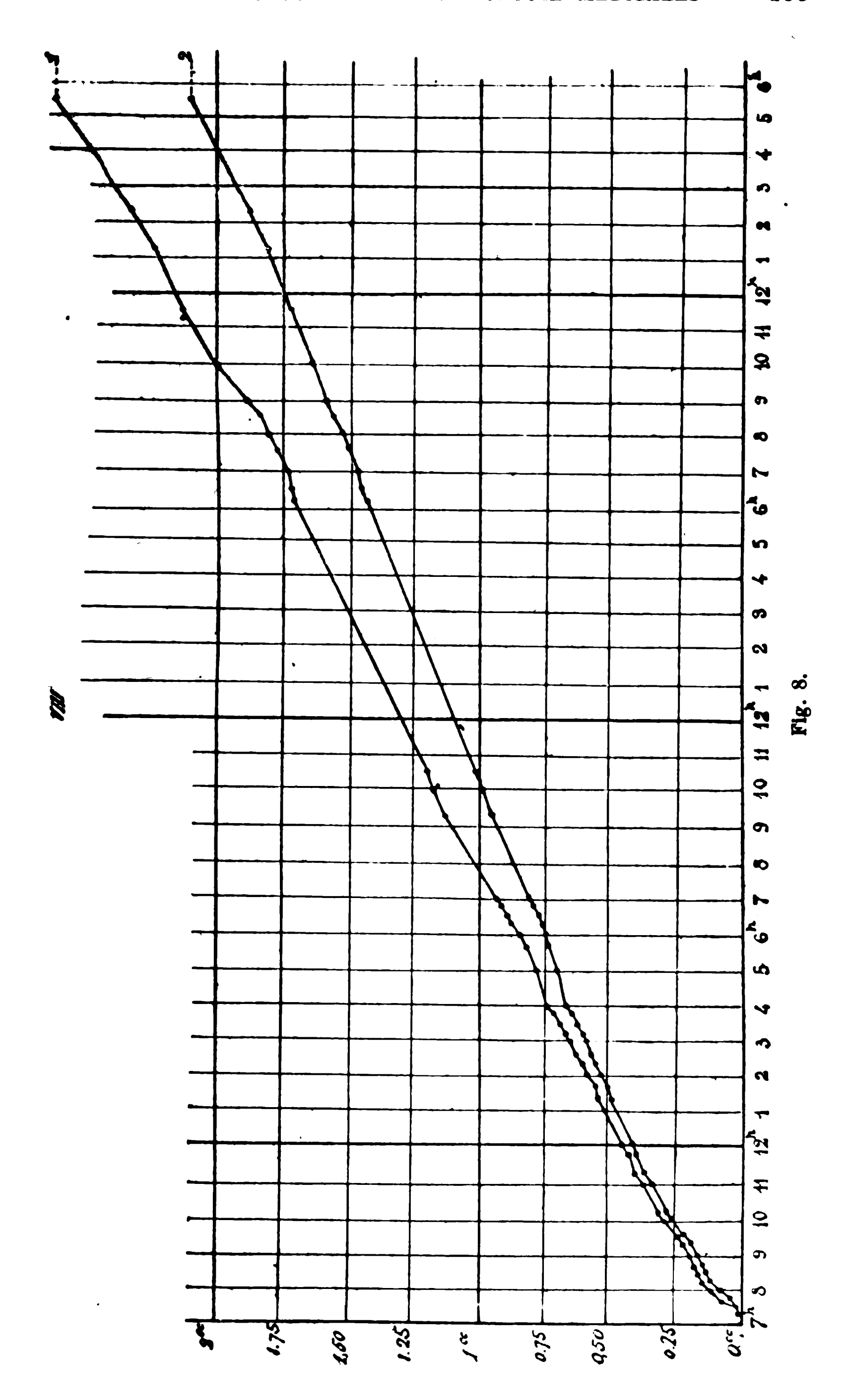


Fig. 8.

b.) Les deux pattes d'une grenouille, pesant chacune 2 gr. 5, sont disposées dans les tubes 1 et 2. La patte 1 a été traversée auparavant par un courant de 1 milliampère pendant 10 minutes, la patte 2 n'a pas été électrisée.

Les courbes ci-après indiquent l'absorption d'oxygène constatée à des moments divers de l'expérience (Fig. 8).

Le courant contenu suractive donc les oxydations dans le muscle pendant sa survie après qu'il a cessé d'agir, et cette suractivité semble constante pendant un temps fort long (jusqu'à 2 et même 3 jours pour un courant de 1 à 2 mA passant pendant 10').

C'est bien le type d'une action diastasique.

Il se pourrait que le courant continu agisse en suractivant les oxydases ou en en faisant produire de nouvelles par les tissus, c'est là un point qui me semble susceptible d'être élucidé expérimentalement.

DISCUSSION

M. **LA TORRE.** — Je désire savoir si M. Guilloz a fait des recherches histologiques, dans le sens que les a faites M. Weiss.

Je dis ceci, parce que le fait constaté par M. Weiss est très intéressant pour l'action du courant continu sur les muscles.

AN ARGUMENT IN BEHALF OF A MORE THOROUGH PRACTICAL AND EXTENSIVE EXPERIMENTAL LABORATORY WORK,

PREPARATORY TO THE INTELLIGENT APPLICATION OF ELECTRICITY AS A REMEDIAL AGENT

By J. MOUNT BLEYER M. D. F. R. M. S. L. L. D. (New-York)

The progress of medical science, during the past five decades, has brought us into new and closer relations with almost all other departments of physical science ; but with none, however, in so intimate and indissoluble a manner as with this of Electricity. De la Rive, remarks truly, when he says : that the study of Electricity, as it relates particularly to medical knowledge, and practice, has become an absolutily indispensable study for every one who practices, teaches, or in any way cultivates science ; and wishes to be booked up to the age and day. So also of the trades, arts, and sciences ; to the pharmaceutist, as well as the natural philosopher ; to the dentist and physiologist, as well as the geologist ; as much to the engineer and artisan as to the modern physician ; all, all have electric forces and phenomena to deal with, and consequently each has need of becoming familiar with them ; at least so far as they relate to the given trade or practice, he should be enabled to interpret them, to meet them, and to turn them to good account.

A purely mental acquirement is a theorem — somthing to be proved. As to whether the theorem is susceptible of proof is, always a question until the doubt is solved by the act of doing. Comenius definition of education — "Let those things that have to be done be learned by doing them" — is profoundly philosophical, since nothing can be fully learned without the final act of doing, owing to the fact of the incompleteness of all theoritical knowledge.

The mind and the hand are natural allies. The mind speculates, the hand testes the speculations of the mind by the errors of the mind, for it inquires, so to speak, by the act of doing, whether or not a given theorem is demonstrated in the form of a problem. The hand is, therefore, not only constantly searching after the truth, but is constantly finding it (1). It is possible for the mind to indulge in false logic, to make the worse appear the better reason, without instant exposure. But for the hand to work falsely is to produce a misshapen thing — tool or machine — which in its construction gives the lie to its maker. Thus the hand that is false to truth, in the very act publishes the verdict of its own guilt, exposes itself to contempt and derision, convicts itself of unskilfulness or of dishonesty.

There is no escaping the logical conclusion of an investigation into the relation existing between the mind and the hand. The hand is scarcely less the guide than the agent of the mind. It steadies the mind. It is the minds moral rudder, its balance — wheel. It is the mind's monitor. It is constantly appealing to the mind, by its acts, to « hew the line, let the chips fly where they may. »

Dr. George Wilson says : « In many respects the organ of touch, is embodied in the hand, is the most wonderful of the senses. The organs of the other senses are passive ; the organ of touch alone is active. The hand selects what it shall touch, and touches, what it pleases. It puts away from it the things which it hates, and beckons towards it the things which it desires. Moreover, the hand cares not only for its own wants, but when the other organs of the senses are rendered useless takes their duties upon it. The blind man reads with his hand, the dunb man speaks with it ; it plucks the flower for the nostril, and supplies the tongue with objects of taste. No less amply does it give expression to the wit, the genious, the will, the power of man. Put a sword into it and it will fight, a plow and it will till, a harp and it will play, a pencil and it

(1) In other cases, even by the strictest attention, it is not possible to give complete or strict truth in words. We could not, by any number of words, describe the color of a ribbon so as to enable a mercer to match it without seeing it. But an " accurate " colorist can convey the required intelligence at once, with a tint on paper. — The Laws of Feesole, Vol. 1 P. 7, by John Ruskin L. L. D. New-York John Wiley and Sons, 1879.

will paint, a pen and it will speak. What, moreover, indeed is a ship, — a railway, a light house, an electric appliance, or a palace — what indeed a whole city, a whole continent of cities, all the cities of the globe, nay the very globe itself, so far as man has changed it, but the work of that giant hand with which the human race, acting as one mighty man, has executed his will » (1).

There is a philosophical explanation of the versality of the hand so graphically portrayed in the foregoing passage, and it is found in Sir Charles Bell's great discovery of « muscular sense». The principle of this discovery is that there are distinct nerves of sensation and of motion or volition — one set bearing messages from the body to the brain, and the other from the brain or will to the body.

In his work on the hand, after reviewing the line of argument which led to his discovery, Sir Charles says : « By such arguments I have been in the habit of showing that we possess a museular sense, and that without it we could have no guidance of the frame. We could not command our muscles in standing, leaping or running, had we not a perception of the muscles previous to the exercise of the will, and as for the hand, it is not more the freedom of its action which constitutes its perfection, than the knowledge which we have of these motions, and our consequent ability to direct it with the utmost precision » (2).

On the influence of the muscular sense, Dr. Henry Maudsley has these pertinent observations :

« Those who would degrade the body in order, as they imagine, to exalt the mind, should consider more deeply than they do the importance of our muscular expressions of feeling. The manifold shades of kinds and expressions which the lips present—their gibes, gambols and flashes of meriment; the quick language of a quivering nostril; the varied waves and ripples of beautiful emotion which play on the human countenance, with the spasms of passion which disfigure it — all which we take such pains to embody in art — are simply effects of muscular action (3). Fix the counte-

(1) « The Five Gateways of Knowledge, » p. 121. By George Wilson M. D., F. R. S F. Mac Millan and Co. 1881, London.

(2) The Hand : Its Mechanism and Vital Endoumcnts as Evincing Design, p. 151, By Charles Bell K. G. H., F. R. S L. and E. Harper and Bros, 1864.

(3) « Body and mind », p. 32. By Henry Mandsley M. D. New-York. Dappleton and C°, 1883.



nance in the pattern of a particular emotion — in a look of anger, of wonder, or of scorn—and the emotion whose appearance is thus imitated will not fail to be aroused. And if we try, while the features are fixed in the expression of one passion, to call up in the mind a quite different one, we shall find it impossible to do so. We percieve, then, that the muscles are not alone the machinery by which the mind acts upon the world, but that their actions are essential elements in our mental operations. The superiority of the human over the animal mind seems to be essentially connected with the greater variety of muscular action of which man is capable; were he deprived of the infinitely varied movements of hands, tongue, larynx, lips, and face, in which he is so far ahead of the animals, it is probable that he would be no better than an idiot, notwithstanding he might have a normal development of brain (1).

It is through the muscular sense that the hand influences the brain. Sir Charles says, the hand acts first. It telegraphs, for example, that it is ready to grasp the chisel, the knife, or seize the pen, where upon the brain telegraphs back precise directions as to the work to be done. These messages to and fro are lightning flashes of intelligence, which blend or fuse all the powers of the man, both mental and physical, and inform and inspire the mass with vital force.

Through constant use the muscular sense is sharpened to a marvelous degree of fineness, and the hand, permeated by it, forms habits which react powerfully upon the mind. If, now, during an early period of one's life, the hand is exercised in the useful or beautiful arts, or in any mechanical work of whatsoever kind, its muscular sens will be developed normally, or in the direction of rectitude, and the reflex effect of this growth upon the mind wil be beneficient.

(1) The goldsmith's art was of the finest among the ancients, and so continued far into the middle ages. The cutting of cameos, for example, required the highest skill and produced the most exquisite results M. Ruskin called attention to the fact that « all the great early Italian masters of painting and sculpture, without exception, began by being goldsmiths apprentices » : and that « they felt themselves so indebted to, and formed by, the master Craftsman who had mainly disciplined their fingers whether in work on gold or marble, that they practically considered him their father, and took his name rather than their own. » « Fore Clanigera » part. III, p. 291. By John Ruskin, L.L.D.

It is thus that the trained hand comes at last to foresee, as it were, that a false proposition is surely destined to be exploded. The habit of rectitude gives it prescience. It invariably discovers, sooner or later, that a false proposition, when embodied in wood or iron, becomes a conspicous abortion, involving in disgrace both the designer and the maker. A false proposition in the abstract may be rendered very alluring; a false proposition in the concrete is always hideous. One of the chief effects of manual training is then, the discovery and development of truth, in its broadest signification, is merely another name for justice; and justice is the synonym of morality.

It has been shown that thought and speech are dead unless embodied in things. It may also be asserted with confidence that man would lose the power of speech almost wholly if his words should cease to be realized in things. M. Darwin declared that "a complex train of thought can no more be carried on without the aid of words, whether spoken or silent, than a long calculation without the use of figures or algebra" (1). And Dr. Maudsley says : "But neither these instances, nor the case of Laura Bridgman, can be used to prove that it is possible to think without any means of physical expression. On the contrary, the evidence is all the other way. The deaf and dumb man invents his own signs which he draws from the nature of objects, seizing the most striking outline, or the principle movement of an action, and using them afterwards as tokens to represent the objects. The deaf and dumb gesticulate also as they think; and Laura Bridgman's fingers worked, making the initial movements for letters of the finger alphabet, not only during her working thoughts, but in her dreams. If we substitute for "names" the motor intuitions, or take care to comprise in language all the modes of expressing thoughts, whether verbal, vocal writing, or gesture language, then it is unquestionable that thought is impossible without language" (2).

(1) The "Descent of Man," p. 88. By Charles Darwin M. A., New-Vork. D. Appleton and Co. 1881.

(2) "Phisiology of the Mind," p, 480. By Henry Maudsley M. D.

"I therefore declare my conviction, says Max Muller, whether right or wrong, as explicitly as possible that thought in one sense of the word, i. e., in reasoning, is impossible without language". Phisiology of the Mind, p. 48. By Henry Maudsley M. D.

As connected thoughts are impossible without words, or signs of words, so words are dependent upon objects for their existence. Says Dr. Maudsley, "Words cannot attain to definiteness save as living outgrowths of realities", and Hyse says, "Thought is not ever present to the thinker till he has set it forth out to himself."

It follows that language has its origin not less in external objects than in the mind. Objects make impressions upon the mind through the sense, and words serve as the means of preserving a record of such impressions and of communicating them to other minds. If, now, the mind should cease to receive impressions, language would no longer be required, since there would be nothing to express; and the occasion for the use of language ceasing to exist, the power of speech would ultimately be lost. The power of speech, then, depends upon a continuons succession of impressions made upon the mind by its contact, through the senses, with matter in ist various forms, whether in nature or in art.

It may also be claimed that the power of speech depends almost entirely upon the endless succession of fresh objects presented to the mind by the hand. These form the subject os well as the occassion of speech. If the hand should cease to make new things, new words would cease to be required. The principle changes in language arise out of new discoveries in science and new inventions in art, each fresh discovery of science giving rise to many new things in art. Art and science react upon each other (1).

It comes to this, that progress can find expression only in the concrete. Guttenberg had an idea that he could employ movable types in the production of books. Suppose he had been content with the mere promulgation of his theory in words, and that those who came after him had been similarly content? There would have been no printing-presses down to the present time. Suppose that Watt and Stephenson and Fulton had been content with the declaration, in words, of the discoveries they made in regard to the application of the power of steam to practical purposes, and that those that came after them had been similarly content? There would have been neither railways, nor steamships, nor steamdriven machinery of

(1) « And the great advances in science have uniformly corresponded with the invention of some instrument by which the power of the senses has been increased or the range of action extended.» Physiology of the Mind, p. 8. By H. Maudsley M. D.

any kind and since important discoveries down to the present time.

As words are essential to the processes of thought, so objects are essential to words or living speech ; and as all objects made by man owe their existence to the hand, it follows that the hand exerts and incalculable influence upon the mind, and so constitutes the most potent agency in the work of civilization. It was not without good reason that Anaxagoras characterized man as the wisest of animals, because of his having hands. And what is it to be wise ? To be wise is « to have the power of discerning and judging correctly, or of discriminating between what is true and what is false; between what is fit and proper, and what is improper ».

The hand is used as the synonym of wisdom, because it is only in the concrete that the false is sure of detection, and it is through the hand alone that ideas are realized in things (1). Again we have the hand as the discoverer of truth. The assertion of the majesty of the hand by the Tonic philosopher of the 4th century, B. C., contained the germ of the manual training idea of this latter part of the 19th century. Anaxagoras was unconsciously, no doubt, struggling towards the light, towards the inductive methods of investigation, towards the sole avenue through which it is possible to study the mind, namely, through the body. The ignorance of the ancients on the subject of Physiology, was so dense as to leave them no resource save speculative Philosophy. The progress made in the study of anatomy, and organic and inorganic chemistry at Alexandria, was, however considerable. The foundations of a systematic physiology were being securely laid by Hippocrates, Herophilus, and their compeers of the medical profession, and the way was thus being opened to an intelligent study of the mind. It is highly probable that this growing disposition to investigate things, together with the increasing importance of civilization of the useful arts, would soon have reacted destructively upon the speculative philosophy of the time had not a series of national disasters, involving the fall of Greece and Rome, overwhelmed both arts and philosophy in one common ruin.

(1) « Let him once learn to take a straight shaving off a plank or draw a fine curve without faltering, or lay a brick level in its mortar, and he has learned a multitude of other matters which no lips of man could ever teach him.» Time and Tide, p. 145. By John Ruskin L. L. D.



From the fall of Rome to the time of Bacon speculative philosophy dominated the world. Progress dates from the beginning of the 17th century, but it was very slow until within a hundred years. Instead of speculating about the « theory of vitality » it concerns itself with « the natural phenomena of living bodies, so far as they are appreciable by the lunnan senses and intelligence ».

But the schools have not moved forward with events. Their methods are unscientific ; they are still dominated by the mediaevel ideas of speculative philosophy. « One of the ablest educators in this country has well observed that, there has been very little change in the ideas which have controlled our methods of education, and these ideas were formed something like four hundred years ago. Like nearly all the great agencies of modern civilization, the established system of education dates from the Renaissance, and the direction given to the schools at that time has been followed with but slight modification ever since » (1).

The justice of this arrangement of the schools for extreme conservatism is shown by the remark of a prominent educator who opposes the incorporation of manual training in the curriculum of the public schooles. He says : Some even go so far as to regard the fingers as a new avenue to the brain, and think that great pedagogic advantages will be given by the new method, so that boys may make equal attainments in arithmetic, reading and grammar in less time. Teachers will still find the eye and ear nearer to the brain than the hand. No assumption could be more false than this, that the eye and the ear are more important organs than the hand, because they are located, physically, nearer the brain. The attribute of mobility with which the hand is endowed confers upon it not only the potency of the closest possible proximity, but each of the countless positions it may assume, together with its flexibility and adaptability, multiplies its powers in the order of a geometrical ratio.

This disposition to undevalue the hand is an inheritance from the speculative philosophy of the middle ages, which was based on contempt of the body and all its members. The effect of this false

(1) MR., James Mac Alister Superintendent of Schools of the City of Philadelphia, before the American Institute of Instruction at Saratoga, July 13, 1882.

doctrine has been vicious in the extreme. Contempt for the body has generated a feeling of contempt for manual labor, and repugnance to manual labor has multiplied dishonest practises in the cause of the struggle to acquire wealth by any other means than manual labor and so corrupted society.

That man should fee contempt for the most efficient member of his own body is, indeed, incomprehensible, since contempt for the hand leads logically to contempt for its works, and its works comprise all the visible results of civilization. To enumerate the works of the hand would be to describe the world as it at present exists in contradistinction to the world in a state of nature. Everywhere we behold with admiration and wonder the marvelous triumphs of the hand, from the iron bridge that spans the torrent of Niagara to the steel micro-meter that measures the millionth part of an inch. It matters not whether the hand is nearer or farther from the brain than the eye and ear, itis able to afford powerful aid to them — man would explore the planetary system; he lifts his longing eyes to the starry vault, but in vain ; it is a sealed book ! The hand fashions the telescope, adjusts it, places it at a convenient angle, and the milky way is resolved into millions of stars, « scatterd like glittering dust on the black ground of the general heavens », the lunar mountains are measured, and the spots on the sun revealed. Man would study the anatomy and habits of the myriads of insects in which the teeming earth abounds. Impossible ! The mechanism of the eye is not adapted to such a delicate operation. But the hand presents the microscope, and a world of hitherto unknown minute existences is revealed with a distinctness which permits the most exhaustive investigation.

Thus, through the aid of the hand, the eye now contemplates with philosophic interest the ever-changing aspect of the spots on the sun at a distance of ninety million miles, and now imprisons the blood cells and studies their physiology, so with electricity — once upon a time an imbridled and untamed element — now handled with impunity, and made to serve man in all arts and sciences; so also man would speak with his friend or business correspondent miles away. Neither the voice nor the ear is adapted to the task. But the hand fashions and presents the telephone

and the conversation proceeds even in a whisper. It will be said that the mind devises the telescope, the microsope, the electrical appliances, etc. True, but their construction would be impossible without the hand. And is it at all probable that the mind would have devised these admirable instruments if man had been made without hands (1).

All reforms must encounter the stolid resistance of habit. It is not less tyrannical because it is a negative force. It braces itself and holds back with all its might. It is in this manner that the past dominates the present. This automatic habit of mind is precisely like certain automatic habits of the body which operate quite independtly on any act of volition. For example : « When we move about in a room with the objects in which we are familiar, we direct our steps so as to avoid them, without being conscious what they are or what we are doing; we see them, as we easily discover if we try to move about in the same way with our eyes shut, but we do not perceive them, the mind being fully occupied with some train of thought » (2). In the same way the mind under certain conditions becomes an automaton, constantly revolving old thoughts after the causes that gave to them have ceased to operate. Piano-forte playing affords an excellent illustration of this automatic action of the mind. A pupil learning to play the piano forte is obliged to call to mind each note, but the skillful player goes through no such process of conscious remembrance ; his ideas, like his movements, are automatic, and both so rapid as to surpass the rapidity of succession of consious ideas and movements (3).

Freedom of speech and Freedom of thought are catchpenny phrases. There is much of the former, but very little of the latter.

(1) The hand is the most marvellous instrument in the world ; it is the necessary complement of the mind in dealing with matter in all varied forms. It is the hand that rounded Peter's dome; it is the hand that carved those statues in marble and bronze, that painted those pictures in palace and church, which we travel into distant lands to admire; it is the hand that buildes the ships which sail the sea laden with the commerce of the world; it is the hand that constructs the machinary which moves the busy industries of this age of steam and electricity; it is the hand that enables the mind to realize in a thousand ways its highest imaginings, its profoundest reasonnings, and its most pratical inventions. James Macalister before the Am. Institute of Instruction Saratoga. July 13, 1882.

(2) « Body and Mind, » p. 22. By H. Maudsley M. D.

(3) Ibid., p. 26.

Speech is generally the result of automatic thought rather than of ratiocination. Independent thought is of all mental processes the most difficult and the most rare; habit, tradition, and reverence for antiquity unite to forbid it, and those combined influences are strengthened by the law of heredity. The tendency to automatic action of the mind is still further promoted by the environment of modern life. Another most powerful influence contributes to the same end. The schools educate automatically. They train the absorbing powers of the brain, but fail to cultivate the faculties of assimilation and recreation, and neglect almost wholly to develop the power of expression. This point of the failure of the schools to train the brain power of expression to its retmost is made plain here as follows :

Studying the functions of the brain, we find that for educational purposes it may be likened to an organism with a threefold form of working, an organism with a power of absorption, a power of

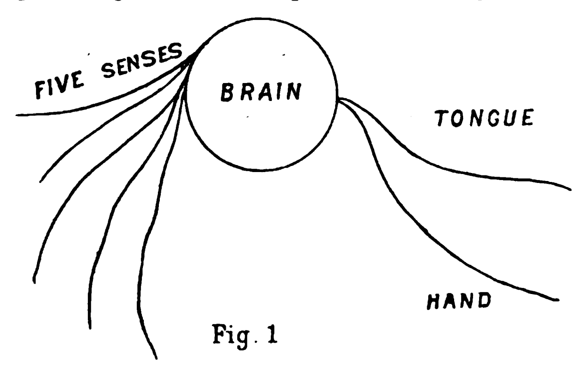


Fig. 1

assimilation and recreation, and a power of expressing or giving out. The force or character of a brain is measured entirely by its expressing power, by what comes out of it. Examining a little closer, we find that the brain absorbs through all the five senses, while for expressing purposes it makes use of but two of these senses or rather of two organs of these senses — the tongue and the hand.

Fig. 1, is à simple diagram representing a brain with the five senses placed on one side, as means of absorbing power, while on the other side the tongue and the hand, are placed as organs of expressing power. The other functions of the brain, that of assimilation and recreation, cannot of course be graphically represented.

It may, however, be said to be the result of the action of the other two functions. Now, the equiping of a brain, or the healtly education of a brain, consists in giving it expressing power through the tongue and the hand, coextensive with the power of absorption and the power of recreation.

Applying our popular schemes of education to the brain, and especially those based on the 3-K idea of education, we find what is indicated in Fig. 2, that provision has been made for greatly distending the absorbing side, the practical side, provision has been limited to the use of the tongue in speech and to the hand in writing. If we now follow the result of this brain equipment in to practical life, we find that speech and writing, as means for expressing thought, have their application mainly in the commercial and financial employments, and the professions, and onlyincidentally in the industrial and mechanical employments. With such an inadequate and one-sided brain equipment it is not possible in any broad, practical way to bring thought or brain-power to the service of industry.

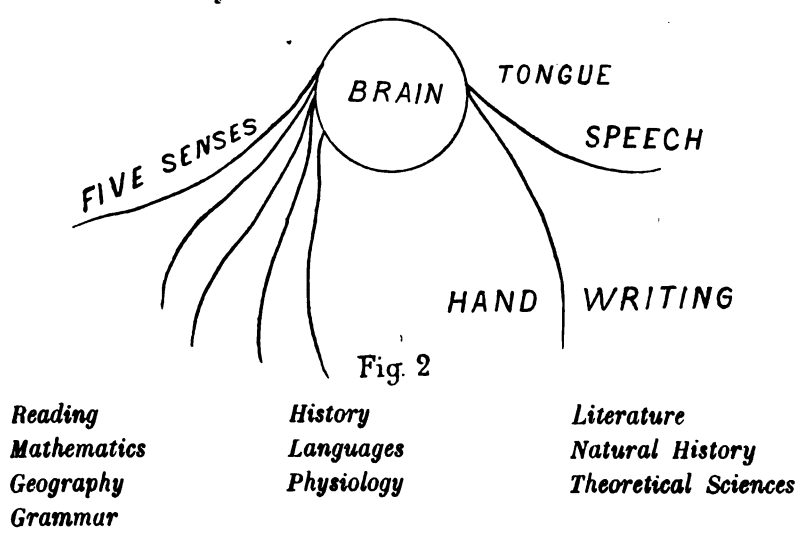


Fig. 2

Reading	*History*	*Literature*
Mathematics	*Languages*	*Natural History*
Geography	*Physiology*	*Theoretical Sciences*
Grammar		

The fact so generally admitted that we are getting so few intelligent artisans, or mechanics, and lesser educated professional men who, at least, require sufficient knowledge to cary on intelligently, their profession, is undoubtedly due to our faulty schemes

of education. The simple fact is that our education is not broad enough on the expressing side of the brain, that too much attention has been given to the absorbing side of this organ, that no adequate provisions have been made whereby it can discharge its power in work connected with such industries befitting each branch of his undertaking.

In Fig. 3 a remedy for this defect is indicated in the addition of the study of graphic and aesthetic art, through drawing, and of training in the manual arts, etc., to the previous brain equipment.

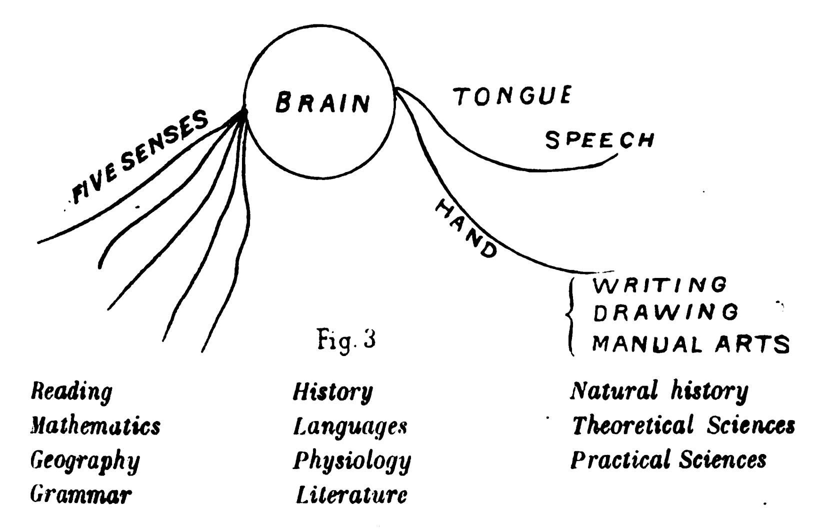


Fig. 3

Observe where these features came in the scene — on the expressing side of the brain and in the service of the hand, thus giving the brain ample power to discharge thought in its most complete form for use or for beauty. With these and other features added to the brain equipment its power of expressing thought in all practical directions will be coextensive with its absorbing and recreating powers.

These are ample proofs that much of our education is given us automatically rather than rationally, which is of such vital importance. The questions naturally arise : What is the cause of this lamentable ignorance? and what is the remedy? The answer to the former suggest the reply to the latter. Too much has been attempted in the professional schools. There has been a slavish



adherence to the text books, and no room given for freedom and originality of thought. Rules have been memorized, and the students taught to recite from the text-books, while they have not had the slightest conception from a practical point of view, yes even of the true meaning of the subject. If instead of this (the prevailing routine method) the student should be compelled to deal in the laboratoires, and clinical wards, with real things, and conditions of his problem, the fiction which electricity now is to most pupils would become to them a reality. The prime difficulty is here staded. The most of, if not all, our higher schools deal in « fictions. » The memory is cultivated and the reasons allowed to slumber. Now if to every fact memorized the pupil were required to apply the test of reason, to analyze it and find out its relation to other facts, and fix it with all its relations in his mind, he would possess certain solid information of an ascertained practical value. It is very simple. It is making the student think for himself by showing him how to think for himself instead of thinking for him. Of course this is equal to abject teaching.

This is, so to speak, also a kindergarten system which is now rapidly coming into high favor as an essential preliminary step in education. It is also the system of all the normal training schools. Why our professional colleges are no more, or less than other schools of education — but our methodes are very faulty, and it would be a stride in the advance if we would institute in them a plan of tuition more practical than heretofore in vogue. Laboratories wherever they could be useful — so that all faculties could be developed simultaneously by their aid. Under that system the student is not merely told that a certain battery gives a larger electro-motive force than another type, but a proper measuring instrument is placed in his hands and is taught to use it and make his own practical observation, and so of all the mechanical apparatuses in every department he is studying. He stands at the forge, bends over the moulding-form, presides at the turning lathe, that ingenious invention of Maudsley — an automaton truer than the human eye, more cunning and more accurate than the human hand ; executes plans for patterns and then makes the patterns, and finally, from the faint lines he has traced on paper, constructs a machine, breaths the breath of life (steam or electricity) into its veins, and with it moves mountains.

The change from automatic to scientific education ought not to be very difficult. It has been made in the kindergarten system, which was an important step in object teaching, and thereby trains the young both automatically and manually. The most important work of today is to collect, reconcile, and apply all the principles and methods of education that have been discovered in the past, into one science and art of teaching. This would certainly radically change all our methods. When this is done the ground will be made ready for new advances in the incomplete method of education. Because a complete science has not yet been discovered is a very poor reason for not applying what we already know. What specific changes would the application of known mental laws, in teaching about which all psychologists are in agreement, bring about ? For it is only by a sharp comparison of what is now done according to tradition and custom in our colleges, with that which can be done by the application of the simplest principles of teaching, that the value of the true art of instruction may be in some degree appreciated.

460. Lexington, Av. New-York City.

CINQUIÈME SÉANCE

LUNDI 30 JUILLET 1900

Séance du matin

Présidence de M. le professeur S. LEDUC, Vice-Président.

A l'ouverture de la séance, le Président adresse, en termes émus, l'expression des sympathies du Congrès aux membres italiens, au sujet de l'épouvantable attentat dont le Roi d'Italie vient d'être victime.

M. le professeur **La Torre**, *au nom de tous les membres Italiens du Congrès, remercie M. le Président des condoléances qu'il vient de leur exprimer et dit que le Roi, qui vient de tomber victime de ce lâche attentat, était un véritable père pour tous ses sujets et que sa mort sera pleurée de tous.*

RAPPORT SUR L'ÉTAT ACTUEL DE LA RADIOTHÉRAPIE

par MM. SCHIFF et FREUND (Vienne)

Les propriétés physiologiques des rayons X, leur mode d'action sur les tissus vivants, diffèrent de tout ce que nous avons vu jusqu'ici. Les caractères particuliers des modifications, qu'ils provoquent dans la peau, ont à juste raison éveillé l'intérêt des dermatalogues. Un grand nombre de communications orales et écrites sont nées de ce phénomène et de toute part on voit surgir des efforts qui tendent à expliquer les effets dont nous nous occupons.

Messieurs, vous n'ignorez pas que les rayons X ont été également appliqués avec succès au traitement d'une série d'affections de la peau ainsi que l'admettent quelques-uns des maîtres les plus compétents en dermatologie : Kaposi, Lassar, Neumann, Jadassohn et d'autres.

On ne nous taxera pas d'immodestie si à cette occasion nous disons que les premiers essais thérapeutiques furent exécutés et publiés par nous. Nous croyons être tenus à affirmer ce fait parce que à notre grand regret nous avons souvent remarqué que non seulement des collègues qui s'occupent cliniquement et expérimentalement de radiothérapie et qui doivent par conséquent être au courant de la littérature spéciale, mais que aussi ceux qui s'en occupent simplement comme rapporteurs et qui dès lors devraient connaître cette littérature ont à notre grand détriment négligé de rendre à la vérité historique l'honneur qui lui est dû. Nous attendons de nos collègues qu'ils nous traiteront avec la même équité que nous avons toujours montrée pour leurs travaux. Nous nous bornons pour le moment à cette simple parenthèse.

Pour revenir à l'objet de notre conférence nous résumerons les faits actuellement acquis qui résultent pour nous d'une application de plusieurs années de la radiothérapie.

I. Les indications principales pour l'emploi de la radiothérapie sont les affections de la peau et parmi celles-ci notamment :

a) Les dermatoses provoquées par des parasites, dans lesquelles, ainsi que *Schiff* l'a démontré le premier, sur le *lupus vulgaris*, l'action des rayons exerce un effet particulièrement favorable.

b) Affections de la peau, dans lesquelles l'élimination des poils constitue un élément essentiel pour la guérison *(Freund)*.

Comme indications spéciales *Schiff* et *Freund* signalent les affections du cuir chevelu, Favus, Trichophyties, Ringworm, Teignes, Pelades, etc., dont quelques-unes sont endémiques dans certains pays, affections qui, jusqu'ici, se sont montrées très souvent rebelles à tout moyen thérapeutique et où la radiothérapie, par son action rapide et radicale, s'est incontestablement affirmée.

II. En conséquence les indications dont il s'agit s'appliquent spécialement aux affections suivantes :

a) Lupus vulgaris, mycoses du derme, etc.

b) Hypertrychose, Sycosis, Favus, Herpes tonsurans, Teignes, Pelades, Folliculite, Furunculose, Acné, etc.

c) Lupus erythémateux.

III. Les expériences recueillies sur un nombre considérable de malades nous permettent de dire qu'une guérison radicale des affections susdites est désormais assurée. La thérapie du Sycosis et du Favus n'exige que peu de temps (quelques semaines) ; celle de l'Hypertrichose réclame, au minimum, 18 mois d'application d'une méthode systématique d'un traitement principal et subséquent.

La durée du traitement du Lupus dépend de l'extension du mal.

IV. Par le dosage, tout d'abord déterminé et indiqué par nous, on peut, dans les affections dont il s'agit, obtenir avec une certitude presque absolue le résultat désiré.

La méthode consiste en ceci : après avoir au moyen d'une radiation d'essai, pu conclure à l'absence d'une idiosyncrasie particulière, c'est-à-dire d'une susceptibilité anormale de la peau, nous avons exposé au rayonnement les malades journellement de 5 à 15 minutes avec un écartement de 5-10 cm en protégeant les parties saines sous des masques de plomb. Le courant primaire de l'inducteur a 1-1 1/2 ampères, 12 volts et 16 interruptions à la seconde.



Comme effet accessoire peu important d'un rayonnement prolongé nous avons quelquefois observé de petites dépressions atrophiques sous forme de points blancs dans la partie de la peau qui correspond aux follicules. Nous avons également observé des pigmentations de la peau, des conjonctivites, etc. Mais nous insistons sur ce fait que en suivant rigoureusement les règles posées ci-dessus nous avons pu constamment éviter toute réaction inflammatoire.

V. Les études faites jusqu'ici nous permettent de dire qu'un grand nombre des modifications que subit la peau sous l'influence des rayons, ont pour cause l'influence que ces rayons exercent sur le système vasculaire de la peau, ainsi que *Kaposi* l'avait déjà supposé à la suite de symptômes cliniques.

VI. D'après les recherches les plus récentes, entreprises par *Freund* dans *l'Institut d'anatomie pathologique* du Professeur *Weichselbaum* et dans *l'Institut de radiographie* et *de radiothérapie* du Docteur *Schiff* à *Vienne*, il est aujourd'hui certain que, en traitant les affections de la peau au moyen des rayons, les décharges inaudibles des courants de tension accumulées sur l'ampoule jouent un rôle considérable. *Freund* a étudié l'effet physiologique des étincelles directes, des décharges silencieuses et d'autres rayonnements invisibles et à la suite d'un grand nombre d'essais publiés dans les rapports de *l'Académie impériale des Sciences*, il est arrivé aux conclusions suivantes :

1. Les *étincelles directes*, quelle que soit leur origine, telles que décharges directes venant d'un inducteur ou produites comme effluves de l'appareil d'Arsonval-Oudin, peuvent provoquer la chute du poil des animaux.

2. Les *étincelles directes* peuvent détruire des cultures récentes ainsi que des cultures déjà développées ou arrêter leur progrès.

Les expériences ont été faites sur le Staphylococcus pyogenes aureus, le bacille du typhus, de la diphtérie, de l'anthrax, du champignon du Soor, de la tuberculose et de l'achorion Schoenleinii.

3. Cette *action* des *étincelles directes* est augmentée encore par l'emploi d'une dérivation à la terre prise sur l'objet exposé, par le rapprochement de l'électrode, par des interruptions plus rapides de l'induit, produit par le courant primaire et par l'augmentation de l'intensité de ce dernier courant.

4. Cet effet se manifeste aussi, à travers de minces couches de bois, de papier, d'aluminium, d'étain et de peau.

5. Elle s'étend aussi aux microorganismes suspendus dans les liquides.

6. *L'effet physiologique des décharges négatives* est plus intense que celui des *décharges positives*, mais il ne s'exerce que sur une région plus petite.

7. Comme les étincelles directes ne peuvent être employées dans la pratique, *Freund* a construit un appareil qui semble être très approprié pour les disperser sous forme de décharges invisibles et il a trouvé que ces décharges invisibles sont un phénomène par lequel ces décharges perdent, il est vrai, quelque peu de leur effet physiologique, mais par contre on évite ainsi bien des inconvénients de l'action des étincelles directes (douleur). Leur terrain d'action est plus grand que celui des étincelles directes mais leur mode d'action reste le même.

8. *D'après ces essais, les rayons X n'ont qu'une importance physiologique secondaire.*

9. *Les rayons de Becquerel et les rayons phosphorescents n'exercent aucune action physiologique.*

10. Les modifications pathologiques provoquées dans la peau par les décharges directes consistent en hémorrhagies dans le tissu du derme, en inflammation, et en altérations caractérisées par des vacuoles dans le système vasculaire.

Une nouvelle méthode de thérapie n'a de raison d'être, que lorsqu'elle conduit le traitement dans une voie nouvelle et meilleure, que celle d'autres méthodes, ou lorsqu'elle est à même d'abréger la durée habituelle d'une cure. Car ce n'est pas la nouveauté ou l'originalité qui doivent déterminer le médecin à prendre, au hasard, dans l'arsenal des moyens analogues et des méthodes tantôt l'une et tantôt l'autre de ces méthodes, mais ce sont leurs divers modes d'action qui lui permettront d'adapter ces moyens aux diverses indications et d'individualiser le traitement.

Lorsqu'en partant de ce point de vue nous comparons la radiothérapie avec d'autres moyens considérés jusqu'ici comme efficaces, nous pouvons dire que dans le Sycosis, le Favus et d'autres affections inflammatoires ou parasitaires du derme poilu, nous ne connaissons point de thérapie qui, si rapidement et si radicale-

ment, sans aucun pansement et sans aucun autre traitement, soit capable de supprimer ces affections sans empêcher aucunement les occupations ou les habitudes du malade.

Nous signalons à nos confrères, notamment à ceux qui habitent des pays où les différentes trichophyties et d'autres affections parasitaires du cuir chevelu règnent endémiquement, cette thérapie spéciale et nous croyons leur avoir indiqué un moyen de combattre, avec succès, ces fléaux.

En ce qui touche le traitement du lupus par la radiothérapie nous dirons ce qui suit : Quand il s'agit de petits foyers circonscrits accessibles nous croyons que leur extirpation avec transplantation subséquente serait la méthode rêvée. Jamais il ne nous viendrait à l'idée de soumettre un nodule isolé pendant des mois au rayonnement pour obtenir un résultat que l'on peut atteindre également par d'autres moyens et que par extirpation avec suture consécutive ou transplantation nous atteignons en quelques jours. Pour la radiothérapie nous croyons qu'il faut considérer les cas ulcéreux qui affectent aussi les muqueuses ainsi que les tissus non accessibles au bistouri, comme par exemple l'œil et l'oreille. Dans des cas semblables où il a fallu s'abstenir d'opérer nous avons obtenu des résultats favorables ainsi que nous aurons l'occasion de le démontrer et alors même que, après un traitement de courte durée, nous ne pourrions considérer les malades comme définitivement guéris, au moins pouvons-nous affirmer que nous avons amélioré leur état considérablement, que nous avons restitué leurs fonctions aux organes intéressés et sensiblement amendé leur apparence. Mais il y a encore d'autres faits dont il faut tenir compte. Beaucoup de malades redoutent les opérations et les souffrances qu'elles entraînent. Nous ne devons pas perdre de vue que ces opérations demandent le plus souvent une narcose parfois très prolongée. Indépendamment du danger inhérent à toute narcose l'opérateur, par une anesthésie prolongée pendant des heures, assume une responsabilité considérable (1).

(1) Die Erfolge der an 74 Lupuskranken ausgeführten Radicalextirpation aus der *Abtheilung* des Prof. Ed. Lang. Wr. med. Pr. No. 15-19. 1900. De plus, assistant de notre éminent confrère Lang, le Dr. Siegfried Reiner, avec une sincérité qu'on ne saurait trop reconnaître, rend compte d'une issue léthale survenue par la narcose pendant une opération semblable.



En nous référant aux faits ci-dessus, nous notons que les propagateurs des méthodes opératoires eux-mêmes, concèdent que même la méthode d'extirpation n'offre aucune sécurité absolue puisqu'on voit survenir des récidives à la périphérie des régions primitivement opérées et même dans les parties transplantées sur d'autres points du corps, éloignés de l'origine du mal et qui en conséquence exigent de nouvelles opérations.

Mais aussi l'effet esthétique n'est pas toujours favorable. Les rétractions cicatricielles qui surgissent très souvent après la transplantation Thiersch, prouvent que cette méthode n'est pas toujours idéale. Nous n'avons nullement l'intention de contester la valeur de la méthode opératoire si exactement et habilement exécutée par Urban, Lang, Gersuny et d'autres, il nous faut cependant mettre nos confrères en garde contre une application générale qui négligerait d'individualiser les cas.

Nous comparons à cette méthode le procédé Roentgen sans emploi d'instrument tranchant, sans causer de douleur, qui nous fait obtenir des résultats cosmétiques parfaits. Le procédé qui, il est vrai, est beaucoup plus lent et n'offre pas la précision et la rapidité d'une méthode opératoire, mais qui par contre est beaucoup plus doux, qui n'affecte pas les tissus sains, qui supprime tout traitement d'hôpital et tout pansement et qui par conséquent, même au point de vue moral, ce procédé, disons-nous, doit être préféré dans bien des cas.

Opposé à la méthode photothérapique de Finsen qui réclame un personnel considérable, longuement exercé, et un outillage très compliqué et dispendieux, ainsi qu'on l'a fait remarquer de divers côtés, il convient de faire ressortir la simplicité de la radiothérapie et d'ajouter que par ce procédé on peut dès le début attaquer des parties cutanées étendues, ce qui n'est point possible par la photothérapie, laquelle ne peut agir à la fois que sur des régions très restreintes. Ce qui précède ne nous empêche pas de reconnaître hautement la valeur de la géniale innovation et des travaux admirables de Finsen.

En ce qui concerne le traitement de l'Hypertrichosis, il ne pourrait s'agir que d'électrolyse, car, cette dernière seule promet des résultats définitifs. Mais si nous comparons ces résultats avec le rayonnement, au moins nous n'avons pas à redouter par ce dernier

procédé la défiguration de la peau par des cicatrices ou par des kéloides.

Il est vrai que la radiothérapie emmène souvent, comme nous l'avons dit plus haut, des dépressions minimes atrophiques ; mais elles ne sont reconnaissables qu'à l'œil exercé du spécialiste. Mais ce ne sont pas là les seuls avantages de la radiothérapie. Le rayonnement ne cause aucune douleur et aucune altération nuisible, pourvu que l'on observe les mesures de précaution nécessaires. La radiothérapie débarrasse complètement en quelques semaines les parties cutanées si poilues qu'elles puissent être, et elle offre un résultat que l'électrolyse ne permet d'obtenir qu'après un laborieux travail de plusieurs années. Le traitement subséquent est intermittent et ne réclame la présence du malade que pendant quelques jours à des intervalles déterminés. Le traitement électrolytique est ininterrompu.

En conséquence, nous conseillons l'électrolyse pour les petites verrues et pigmentations poilues, mais pour de grandes étendues velues nous recommandons, sans hésiter, la radiothérapie.

Nous nous sommes efforcés, Messieurs, de vous faire connaître à grands traits les résultats acquis par la radiothérapie dans la dermatologie. Nous vous invitons, Messieurs, à examiner quelques épreuves, qui représentent une série de malades qui, pour une grande partie, nous furent envoyés pas les cliniques des Prof. Kaposi et Neumann pour être soumis à notre méthode. En même temps une série de projections vous montrera la méthode que nous suivons dans les diverses applications radiothérapiques et vous feront connaître les installations de l'Institut établi par moi avec le concours du Dr Freund, à Vienne, et dans lequel nous tâchons d'appliquer nos méthodes d'après des principes strictement scientifiques.

Nous serons heureux de voir nos collègues accepter notre invitation et honorer de leur visite notre Institut, dans lequel ils pourront librement poursuivre leurs travaux dans cette spécialité.

DISCUSSION

FOVEAU de COURMELLES. — Je demanderai à M. Schiff si, au lieu du masque de plomb, il a essayé, comme je l'ai fait moi-même pour supprimer les accidents d'érythèmes, de dermatites, de placer devant la figure du patient et tenue par lui-même, une plaque d'aluminium reliée au sol. On diminue ainsi l'atmosphère électrique du tube de Crookes qui me paraît être la seule cause des accidents et en procédant de cette façon, je n'en ai jamais eu, tout en ayant — dans une série plutôt limitée d'expériences — obtenu des succès.

Dans un autre domaine, il me paraît y avoir une certaine contradiction entre les faits curatifs d'épilation par les rayons X et le cas de favus où les cheveux ont repoussé, à moins qu'il n'y ait là des questions de dose ou d'intensité différentes et déterminées par M. Schiff.

OUDIN. — Pour ce qui concerne l'innocuité relative que M. Schiff attribue aux accumulateurs, nous ferons remarquer que les accidents les plus nombreux et les plus sérieux qui ont été signalés après l'emploi des rayons X se sont produits alors qu'on se servait surtout d'accumulateurs, aux débuts de la méthode, quand on n'avait que de petites bobines ne pouvant accepter le courant direct du secteur.

D'autre part je demanderai à M. le Professeur Schiff si, puisqu'il admet, comme moi d'ailleurs, que l'action curative est due aux décharges électrostatiques et non aux rayons de Roentgen, il ne voit pas qu'il y aurait grand intérêt à diriger tous ses efforts vers la suppression de l'ampoule de Crookes qui constitue un intermédiaire très infidèle et très inconstant. On sait en effet combien sa résistance peut varier dans le cours d'une séance et par conséquent combien peut être différente son action, nulle d'abord, curative ensuite, et enfin nocive, sans que l'opérateur en soit prévenu.

Enfin il est un élément très important à considérer, c'est la résistance variable des sujets. Nous avons pu voir avec M. le Docteur Barthélemy les résultats d'expériences entreprises à St-Lazare et desquelles il résulte que des sujets réagissent d'une façon très différente à l'action des rayons X. Nous avons pu observer sur une

série de malades placés dans des conditions aussi identiques que possible soit aucune action, soit une épilation légère, soit un érythème étendu.

Nos expériences nous ont amené à conclure qu'il faut admettre que l'action des rayons X porte sur le système nerveux. Nous avons observé plusieurs fois des vomissements, des douleurs névralgiques, et on a même signalé des névrites s'étendant loin du point soumis aux rayons.

M. **GUILLOZ**. — Les écrans métalliques servant à protéger en radiothérapie peuvent quelquefois jouer un rôle nuisible. Ainsi, ayant à traiter un nævus verruqueux poilu de la face qui n'était pas justiciable d'une autre méthode, j'essayai la méthode de M. Schiff. Le sujet était protégé par une plaque de plomb percée au niveau de la tempe, où devait avoir lieu l'action, d'une ouverture circulaire de 15^{mm} de diamètre, le tube étant placé à 3 ou 4^{cm} de l'ouverture. Le maximum d'action a eu lieu au niveau de la poitrine, sur le bord de l'écran protecteur. Ceci peut s'interpréter par l'action nocive des rayons secondaires émis par la plaque protectrice.

L'action des rayons X manifeste seulement son effet 12 à 13 jours après leur application, ce qui, au point de vue de l'application de ces rayons à la thérapeutique, est une difficulté, vu l'éloignement de l'effet à la cause.

Je crois à l'action nocive sur le système vasculaire, car, brusquement atteint, à la suite d'expériences, d'accidents cutanés qui semblaient devoir être assez graves, j'observai, en particulier, une vaso-dilatation intense avec sensation pulsatile dans les doigts. J'ai été très amélioré par des bains électriques locaux avec courant interrompu et renversé.

M. **WERTHEIM-SALOMONSON** désire rappeler la théorie de Thompson pour la production des rayons X, il croit que ces rayons sont des ondes lumineuses d'une durée extrêmement courte et de forme *irrégulière* qui se produisent au moment où les ions cathodiques sont brusquement arrêtés par l'anticathode. Maintenant on sait qu'en général les ondes lumineuses qui sont absorbées par un milieu quelconque sont transformées dans une autre forme d'énergie — en chaleur, en action chimique. C'est pour cela que surtout les rayons ultra-violets donnent un effet sur la peau.

Maintenant les rayons X provenant d'un tube dur sont absorbés beaucoup moins que ceux produits par des tubes moins durs. Ce sont surtout ces derniers qui nous donnent les meilleurs résultats dans le traitement du lupus de la face. En effet j'ai pu constater qu'avec une même quantité d'énergie électrique actionnant un tube mou on a beaucoup plus d'effet sur la peau humaine qu'avec un tube donnant des rayons extrêmement pénétrants.

M. STEMBO. — Herr. Prof. Schiff scheink den X-Strahlen zau keine physiologische Wirkung zu zuschreiben. Durch meine zahlreiche Versuche bin ich zu auderen Resultaten geführt worden.

Ich habe unlängst in der Therapie der Gegewart eine kleine Arbeit über die schmerz-beruhigende Wirkung der Röntgenstrahlen veröffentlicht, in der ich zeige, dass diese Wirkung durch Zeitung der Hautnerven erreicht wird. Zu gleicher zeit erhalten wir eine Herabsetzung der electromuscularen Sensibilität wir haben also eine physiologische Wirkung der Strahlen auf Haut-und Muskelnerven.

M. BOUCHACOURT. — Ce qui tend à prouver que ce ne sont pas les rayons de Röntgen qui agissent dans la radiothérapie, ce sont les résultats négatifs, en tant que troubles trophiques, obtenus avec l'excitation unipolaire des ampoules de Crookes.

Depuis deux ans et demi, j'ai fait fonctionner un grand nombre de tubes de Crookes, et souvent même pendant un temps très long, en contact immédiat avec des muqueuses (bouche, vagin, ou rectum) ou avec la peau ; je n'ai jamais observé d'accidents locaux, ni sur les malades, ni sur moi-même.

Dans un cas, j'ai actionné un tube, en contact immédiat avec la paroi abdominale d'une malade, pendant plus d'une demi-heure ; il n'y a même pas eu d'érythème.

Malgré cela, je considère que toutes les fois que la pose devra être prolongée, l'enveloppement du tube de Crookes dans une gaîne d'aluminium, reliée au sol avec la cathode de l'ampoule, est une excellente mesure de précaution, pour éviter les effets de l'influence électrique des ampoules résistantes.

M. BERGONIÉ. — Il me semble que dans une question aussi importante chacun doit dire son opinion et faire part de ses obser-

vations. Voici les miennes : Lorsque je me sers d'un tube mou, ne donnant sur sa surface aucune effluve, dont on peut approcher la main sans sentir le souffle sur ses doigts, on obtient de bonnes radiographies et pas d'accidents. Au contraire, avec un tube dur, donnant des rayons très pénétrants, produisant autour de lui des dérivations par l'air vers le sol, le malade ou les objets environnants, on a des accidents et probablement les effets thérapeutiques que M. Schiff a si bien utilisés. Quant à l'absorption de ces rayons X par ces tissus et à trouver là la cause de leur action, cela me paraît difficile, car les rayons les moins absorbés sont les plus nocifs ou les plus efficaces au point de vue thérapeutique.

M. **DESTOT** rappelle que l'action thérapeutique des rayons X doit être envisagée avec beaucoup de réserve. Les caractères propres aux lésions déterminées par le tube sont : l'incubation de 8 à 25 jours, l'insensibilité au moment de l'exposition, la forme des lésions qui rappelle l'ulcère, enfin la longue durée de ces accidents qu'il a vu persister plus de 15 mois après une seule exposition.

Toute cette évolution clinique est plus en faveur d'une action sur le système nerveux que d'une action directe immédiate sur les cellules. D'ailleurs Rodet et Bertin-Sans ont trouvé expérimentalement des méningo-myélites, au point de vue physiologique ; M. Destot rappelle qu'il a démontré (1) par la lame d'aluminium qu'il faut séparer des rayons X proprements dits, les radiations électriques provenant des générateurs. Ses expériences sur la patte G. S. démontrent en effet qu'il n'y a plus de réaction sitôt que l'écran est interposé, d'autres expériences sur les rayons cathodiques démontrent qu'ils ne sont plus déviés sitôt qu'il y a l'écran, enfin, la machine statique employée systématiquement par l'auteur depuis le mois de Janvier 1896 ne lui a pas donné les mêmes troubles qu'avec la bobine. Ces faits expérimentaux ont reçu dernièrement une preuve clinique. Deux médecins militaires ont présenté à la Société des Sciences médicales de Lyon un malade chez lequel, en faisant une radiographie du thorax, ils avaient déterminé des troubles graves. L'écran d'aluminium avait protégé la région immédiatement sous-jacente au focus, mais toute la périphérie s'était ulcérée, laissant seulement comme peau saine la région couverte par l'écran.

(1) Congrès de l'Afas, St-Étienne.

Dans des essais rapportés dans la thèse de Salvador, malgré un masque épais en gutta, la lésion provoquée fut telle que le malade faillit mourir dans le service du professeur Gailleton. Le lupus, malgré une réaction aussi énergique, ne fut pas modifié ; par contre les ulcères, provoqués au mois de mai, étaient à peine cicatrisés en novembre. La radiothérapie doit donc être très prudente et les mesures indiquées par M. Shiff le démontrent. En France les différents auteurs se rangent à cet avis. Les résultats dans la tuberculose pulmonaire ont été jugés au Congrès de la tuberculose en 1898. Quant au lupus, les cas observés par l'auteur n'ont pas été favorables et par contre les accidents sont bien réels.

INFLUENCE DU NOMBRE DES PÉRIODES SUR LES EFFETS MORTELS DES COURANTS ALTERNATIFS

Par MM. J-L. PREVOST et F. BATTELLI

(Travail du Laboratoire de physiologie de l'Université de Genève.)

C'est à la suite d'une série de recherches expérimentales que nous avions faites pour étudier le mécanisme et les particularités de la mort par différentes espèces d'électricité, que nous avons été amenés à rechercher l'influence que le nombre des périodes offre sur les effets physiologiques et les causes de la mort par les courants alternatifs.

L'exposé de ces recherches forme le sujet de la présente communication.

Nous résumerons tout d'abord, brièvement, les principaux résultats auxquels nous étions arrivés dans nos expériences sur les effets mortels dûs aux courants alternatifs et aux courants continus. Ces recherches ont fait le sujet de plusieurs mémoires publiés dans le *Journal de Physiologie et de Pathologie générale*, ainsi que de plusieurs notes communiquées à l'Académie des Sciences.

Dans une première série d'expériences, nous avions employé les courants alternatifs industriels de la ville de Genève, qui offrent 47 périodes environ à la seconde.

Nous avons ensuite fait des recherches sur la mort due aux courants continus.

Un premier fait important que nous avons mis en lumière est le suivant :

Un courant à basse tension (au-dessous de 200 volts passant de la tête aux pattes postérieures de l'animal) provoque essentiellement un trouble fonctionnel du côté du cœur. Le cœur présente le

phénomène connu par les physiologistes sous le nom de trémulations fibrillaires.

Le tracé suivant choisi dans ceux de notre mémoire sur les courants alternatifs en est un exemple :

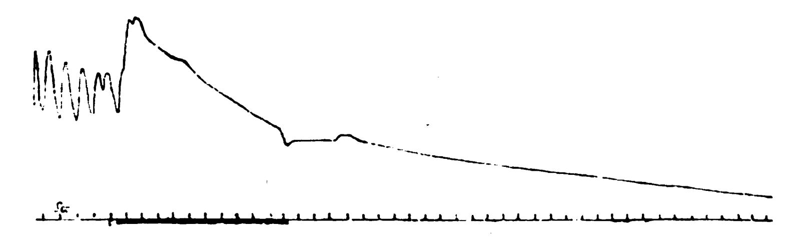


Fig. 1 (réduction à 1/4)
CHIEN. Électrodes (bouche, cuisse et rectum). — E, électrisation, 40 volts ; trémulations fibrillaires du cœur.

Les centres nerveux ne sont pas fortement atteints, car l'animal continue à respirer pendant quelque temps ; de façon que la mort par les courants à faible voltage ne peut être produite que lorsque l'arrêt du cœur est définitif.

Les courants alternatifs à haute tension (au-dessus de 1200 volts, le courant allant de la tête aux membres postérieurs et les contacts étant bons) ne provoquent plus les trémulations fibrillaires du cœur ; les ventricules continuent à battre.

Par contre, les centres nerveux sont fortement inhibés et la respiration peut s'arrêter d'une manière définitive.

Le tracé suivant en est un exemple :



Fig. 2 (réductions à 1/4)
CHIEN. Électrodes (tête et cuisses). — E, électrisation, 4.800 volts ; cœur rapide élévation de pression.

Ainsi, le mécanisme de la mort par les courants électriques industriels est tout à fait différent, suivant qu'il s'agit d'un courant à basse tension ou d'un courant à tension élevée.

Lorsqu'on emploie un courant alternatif à *tension moyenne* (de 200 à 600 volts le courant allant de la tête aux membres postérieurs, les contacts étant bons) on observe chez le chien, simultanément, l'arrêt du cœur en trémulations fibrillaires et une forte inhibition des centres nerveux se manifestant par la cessation immédiate et définitive de la respiration.

Nous avons dit que l'accident le plus important provoqué par les courants à basse tension est l'arrêt du cœur en trémulations fibrillaires. On pouvait, par conséquent, prévoir que le passage du courant à basse tension devait produire des résultats variables chez les différentes espèces animales; car les trémulations fibrillaires n'offrent pas chez toutes la même persistance.

On sait en effet que ces trémulations provoquées par l'application directe d'un courant induit sur le cœur, sont définitives chez le chien adulte ; le plus souvent définitives chez le cochon d'Inde bien adulte ; ordinairement, mais pas toujours, passagères chez le lapin ; toujours passagères chez le rat (1).

Les trémulations fibrillaires du cœur provoquées par les courants à basse tension se comportent de même relativement à leur persistance.

Il en résulte, comme nos expériences l'ont prouvé, que les chiens adultes soumis aux courants à basse tension meurent toujours, les cochons d'Inde adultes meurent le plus souvent, les lapins meurent rarement, les rats ne meurent jamais.

Les centres nerveux étant peu atteints, la respiration se rétablit toujours après la cessation d'une crise de convulsions tétaniques. Les animaux dont le cœur a réacquis ses battements se rétablissent rapidement sans aucune intervention. La respiration artificielle est absolument inutile chez les animaux dont le cœur est pris de trémulations fibrillaires définitives.

Les courants à haute tension qui causent la mort par inhibition des centres nerveux, et surtout du centre respiratoire, peuvent être mortels pour tous les animaux. Pour un même animal l'inhibition

(1) J.-L. Prevost, *Contribution à l'étude des trémulations fibrillaires du cœur électrisé (Travaux du Laboratoire de Physiologie de l'Université de Genève)*, I, 1889, 46, et *Revue médicale de la Suisse romande*, 1898. — F. Battelli. *Les trémulations fibrillaires du cœur chez différentes espèces animales (Journal de Physiologie et de Pathologie générale)*, II, 422, Paris, 1900.

des centres nerveux est d'autant plus forte que la tension est plus élevée, que la durée du contact est plus longue, que les électrodes sont placées plus près des centres nerveux, etc. Pour les animaux de taille différente, l'inhibition des centres nerveux est d'autant plus forte, les autres conditions étant égales, que le poids de l'animal est plus petit. Ainsi, tandis qu'un chien de grande taille n'est pas tué par le passage d'un courant alternatif de 2,400 volts (bons contacts, courant dirigé de la tête aux pieds), prolongé pendant une ou deux secondes, un rat meurt lorsqu'il est soumis dans les mêmes conditions à un courant alternatif de 600 volts.

Après l'application des courants à haute tension, l'animal se remet quelquefois spontanément; dans d'autres cas la respiration artificielle peut le sauver si l'inhibition des centres nerveux n'est pas trop forte.

Les chiens dont le cœur a été arrêté en trémulations fibrillaires par des courants à basse tension, sont irrévocablement perdus si l'on n'intervient pas, car les trémulations sont chez eux définitives.

Nous avons cherché des procédés pour faire reprendre au cœur ses contractions normales. Ces procédés sont les suivants :

1° Faire traverser l'animal par un courant alternatif à haute tension (2.400 ou 4.800 volts).

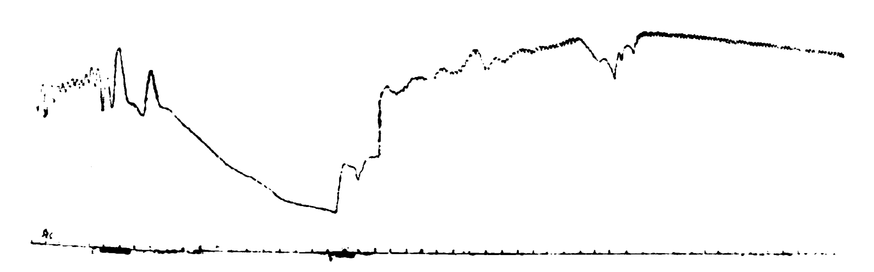


Fig. 3 (réduction à 1/4).

CHIENNE. Electrodes (bouche, cuisse, rectum). — E, électrisation, 20 volts; trémulations fibrillaires; E'. électrisation. 4 800 volts: rétablissement des battements du cœur (le pointillé indique un court arrêt de l'enregistreur).

2° Application sur le cœur d'une forte décharge électrique.

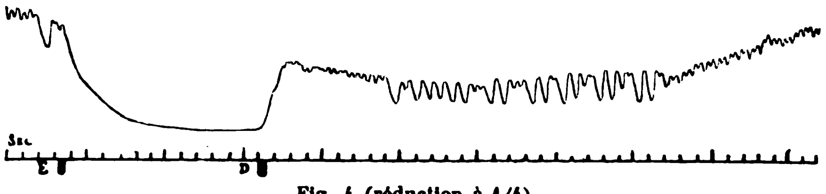


Fig. 4 (réduction à 1/4).

Chien. Électrodes (bouche et cœur : deux disques). — E, application du courant induit sur le cœur: trémulations fibrillaires D. décharge électrique (254 joules) faite après 13 secondes; rétablissement immédiat du cœur.

3° Application sur le cœur d'un courant alternatif de tension moyenne (200 à 300 volts).

Les *courants continus* dont nous avons recherché les effets mortels, nous ont été fournis soit par des dynamos, soit par des piles. La plus grande tension dont nous pouvions disposer était de 550 volts, de manière que nous n'avons pas pu étudier l'action des courants continus à haute tension.

Les courants continus provoquent des effets analogues à ceux produits par les courants alternatifs. Le cœur est pris de trémulations fibrillaires, ce qui amène la mort définitive chez le chien et le plus souvent chez le cochon d'Inde adulte.

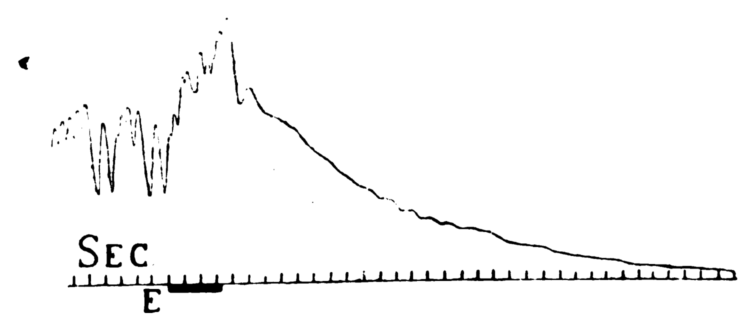


Fig. 5 (réduction à 1/4)

Chienne. Électrodes (bouche, cuisses et rectum). — E, électrisation, 80 volts. Trémulations fibrillaires du cœur.

Le lapin au contraire se rétablit ordinairement parce que les trémulations fibrillaires sont généralement passagères chez cet animal.

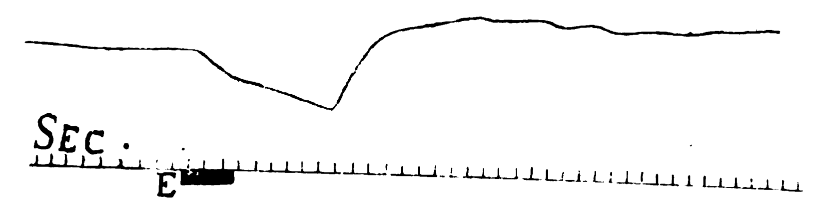


Fig. 6 (réduction à 1/4).

LAPIN. Électrodes (bouche et cuisses). — E, électrisation, 550 volts. Trémulations fibrillaires du cœur, passagères.

Quant au rat il n'est pas tué par le passage d'un courant continu de 100 à 200 volts, mais bien par celui d'un courant de 550 volts prolongé pendant une seconde, qui, vu la petite taille de l'animal, produit une inhibition complète du système nerveux.

Quelle est la tension minima nécessaire pour provoquer l'arrêt du cœur en trémulations fibrillaires ? Nous ne rapporterons ici que nos résultats obtenus sur le chien ; car c'est chez cet animal que nous avons étudié les effets différents obtenus en variant le nombre des périodes.

En appliquant les électrodes dans la bouche et sur la tête rasée d'un côté, et dans le rectum et sur les cuisses rasées de l'autre (résistance de 150 ohms environ), un courant alternatif de 10 volts a occasionné la mort de deux chiens. Dans d'autres cas, les conditions de contact étant les mêmes, il a fallu atteindre une tension de 20 volts pour provoquer l'arrêt du cœur en trémulations fibrillaires.

En appliquant les électrodes d'une manière analogue, le courant continu n'a produit la mort des chiens que lorsque la tension a atteint un minimum de 50 volts ; mais, le plus souvent, on a dû employer un courant de 70 ou 80 volts.

INFLUENCE DU NOMBRE DES PÉRIODES SUR LES EFFETS MORTELS DES COURANTS ALTERNATIFS.

Il nous a paru intéressant de rechercher si la variation du nombre des périodes pouvait modifier les effets physiologiques que nous

avions constatés comme produits par les courants alternatifs, et que nous avons résumés ci-dessus (1).

Toutes ces expériences ont été faites sur des chiens qui ont été mis exactement dans les mêmes conditions. Ces animaux étaient fixés sur une table; les électrodes furent toujours disposées de la même manière dans la bouche et le rectum. L'électrode buccale était constituée par deux plaques métalliques que l'on plaçait dans les replis gingivo-buccaux ; l'électrode rectale était formée d'une tige de laiton terminée par une sphère. La durée du passage du courant était de 4 secondes.

Le courant nous a été fourni par des dynamos à types différents et pouvant donner un nombre variable de périodes. Dans tous les cas nous nous sommes servis uniquement du courant monophasé.

Pour pouvoir abaisser la tension fournie par les dynamos, nous avons employé un rhéostat à spirale, sur lequel était pris en dérivation le courant qui devait agir sur l'animal. La résistance du rhéostat (7 ohms) étant négligeable par rapport à celle du chien (280 ohms au minimum), la chute du potentiel dans les différentes parties du rhéostat n'était guère modifiée par la dérivation qu'on y faisait.

Le courant qui devait traverser l'animal était fermé ou interrompu au moyen d'un interrupteur à manette placé dans le circuit de dérivation.

Comme instruments de mesure nous disposions d'un voltmètre et d'un ampèremètre. Le voltmètre nous indiquait la tension existant entre les deux électrodes appliqués sur l'animal. Quant à l'ampèremètre il n'était pas assez sensible pour pouvoir marquer avec une exactitude suffisante des intensités inférieures à 0,4 ampères. Nous n'avons pu ainsi mesurer l'intensité du courant passant dans l'animal que lorsque la tension atteignait 400 volts.

Pour des tensions inférieures à 100 volts l'intensité a été obte-

(1) C'est grâce à l'obligeance des Directeurs de plusieurs établissements industriels, que nous avons pu réaliser notre désir d'expérimenter avec des dynamos fournissant des périodes variant de 9 à 1720. Nous leur adressons ici nos remerciements : soit à M. Th. Turrettini, directeur de la Société genevoise pour la construction des instruments de physique; soit à M. le Pr Guye, qui a mis à notre disposition une dynamo pouvant fournir 1720 périodes ; soit à M. Lecoq, ingénieur-électricien ; enfin à M. Dapples, directeur de la Compagnie de l'Industrie électrique, à Sécheron, près Genève.

nue par le calcul en divisant le voltage par la résistance de 250 à 300 ohms.

A partir de 100 volts les indications fournies par l'ampèremètre ont toujours vérifié le chiffre que nous prévoyions par le calcul.

Nous avons surtout fixé notre attention sur les troubles qui se produisent d'une part dans le rythme du cœur, et d'autre part sur les symptômes qui se manifestent dans les fonctions des centres nerveux.

Le phénomène le plus important qui peut se passer du côté du cœur est, comme nous l'avons dit, l'apparition de trémulations fibrillaires, car vu leur persistance définitive chez le chien, elles amènent la mort de l'animal. Dans nos expériences, nous avons recherché avec un soin tout particulier quel est le voltage minimum nécessaire pour produire ce phénomène.

Quant aux troubles qui se produisent dans les fonctions des centres nerveux, nous en avons observé surtout deux, savoir : l'apparition des *convulsions tétaniques*, et les modifications de la *respiration*. Ces symptômes faciles à observer nous permettaient de comparer aisément les effets variables des courants électriques de différentes périodicités sur les centres nerveux.

Nous réunissons en un tableau (voir pages 238 à 242) les résultats principaux des expériences que nous avons faites sur des chiens en variant le nombre des périodes de 9 à 1720 à la seconde:

Electrodes (Bouche et Rectum) Electrisation 4 secondes

	TEMPS	PÉRIODES	VOLTS	CŒUR	RESPIRATION	CONVULSIONS	RÉSULTATS
I. CHIEN de 10 k. 500.	8 h. 38m	9	10	bat	respire de suite	manquent	
	8 40	»	15	»	»	»	
	8 41	»	20	»	»	légères à la face	ne meurt pas
II. MÊME CHIEN.	8 47	13	10	bat	respire de suite	manquent	
	8 49	»	»	»	»	»	
	8 50	»	15	»	»	»	
	8 51	»	20	»	»	faibles contractures muscul.	
	8 53	»	25	arrêté	resp. cesse après 1 m. 27 s.	peu énergiques	mort
III. CHIEN de 30 k. 500.	9 3	13	20	bat	respire de suite	raideur musculaire	
	9 5	»	25	»	»	toniques faibles	
	9 6	»	30	arrêté	resp. cesse après 1 m. 50 s.	»	mort
IV. CHIENNE de 16 k.	9 23	20	10	bat	respire de suite	ton. faibles puis cloniques	
	9 27	»	15	»	respire	toniques puis cloniques	
	9 29	»	20	»	»	»	
	9 31	»	23	»	»	»	
	9 32	»	26	arrêté	»	toniques	mort
V. CHIEN de 6 k.	9 43	20	20	bat	respire	toniques et cloniques	
	9 46	»	23	»	»	»	
	9 50	»	26	»	»	»	
	9 52	»	29	arrêté	resp. cesse après 1 m. 26 s.	toniques	mort
VI. CHIEN de 27 k. 400.	3 56	30	11	bat	respire	toniques	
	3 57	»	16	»	»	toniques puis cloniques	
	3 59	»	19	»	»	»	
	4 3	»	23	arrêté	resp. cesse après 2 m. 6 s.	toniques	mort
VII. CHIEN de 7 k. 100	4 17	42	11	bat	respire de suite	manquent	
	4 19	»	16	arrêté	respire	toniques	mort

VIII. CHIEN de 4 k. 300 encore jeune.	5	3	47	10	bat	respire	faibles	
	5	6	»	12.5	»	»	»	
	5	8	»	15	»	»	»	
	5	9	»	17.5	»	»	»	
	5	10	»	20	»	»	»	
	5	12	»	22.5	arrêté	resp. cesse après 1 m. 15 s.	»	mort
IX. CHIEN de 7 k.	4	27	60	9	bat	respire	manquent	
	4	33	»	12	»	»	passagères	
	4	35	»	16	»	»	toniques	
	4	37	»	19	arrêté	resp. cesse après 1 m. 42 s.	»	mort
X. CHIENNE de 5 k. vieille	4	48	60	12	bat	respire	convulsions	un peu d'œdème sort des narines, respire mal
et emphysémateuse.	4	51	»	15	arrêté	»	toniques	mort
XI. CHIEN de 12 k. 300	8	47	80	15	bat	respire	toniques peu de cloniques	
	8	52	»	19	arrêté	manque	»	mort
XII. CHIEN de 12 k. 500	8	7	110	26	arrêté	manque	toniques	mort
XIII. CHIEN de 5 k.	8	17	110	11	bat	respire	toniques puis cloniques	
	8	19	»	15	»	»	»	
	8	21	»	19	»	»	»	
	8	24	»	23	arrêté	fait 7 mouv. respir. le dernier près 1 m. 15 s.	toniques	mort
XIV. CHIEN de 6 k.	8	32	110	15	bat	respire	toniques puis cloniques	
	8	34	»	19	»	»	»	
	8	38	»	23	arrêté	fait 5 respirations la dernière après 2 m. 40 s.	toniques	mort
XV. CHIEN de 8 k.	1	56	150	18.5	arrêté	manque	toniques	mort
VI. CHIEN, 4 k. 300.	2	22	150	15	arrêté	manque	toniques	mort

	TEMPS	PÉRIODES	VOLTS	CŒUR	RESPIRATION	CONVULSIONS	RÉSULTATS
XVII. CHIEN de 3 k.	2 h. 28m	150	7.5	bat	respire	toniques peu de cloniques	
	2 31	»	11	»	»	»	
	2 34	»	15	arrêté	manque	toniques	mort
XVIII. CHIEN de 2 k. 400.	3 10	200	18.5	bat	respire	toniques	
	3 12	»	22	»	»	»	
	3 14	»	26	»	»	»	
	3 16	»	19.5	»	»	toniques puis cloniques	
	3 20	»	33	»	»	»	
	3 22	»	37	»	»	toniques faibles	
	3 24	»	40.5	arrêté	manque	légères	mort
XIX. CHIEN de 6 k.	3 30	200	29.5	bat	respire	toniques puis cloniques	
	3 32	»	37	arrêté	manque	toniques faibles	mort
XX. CHIEN de 6 k.	2 42	300	26	bat	respire	toniques puis cloniques	
	2 45	»	29.5	»	»	»	
	2 47	»	33 5	»	»	»	
	2 50	»	37	»	»	»	se rétablit
XXI. CHIEN de 9 k. 400.	2 5	300	18.5	bat	respire	toniques puis cloniques	
	2 13	»	22	»	»	»	
	2 15	»	26	»	»	»	se rétablit
XXII. MÊME CHIEN.	2 55	300	33	bat	respire	toniques puis cloniques	
	2 57	»	40.5	»	»	»	
	2 59	»	48	»	»	»	
	3 «	»	52	»	»	»	
	3 2	»	54.5	»	»	»	
	3 4	»	58	arrêté	manque	toniques	mort
XXIII. CHIEN de 11 k.	5 24	330	17	bat	respire	qq. légères	
	5 30	»	54	arrêté	manque	toniques	mort
XXIV. CHIEN de 13 k.	4 35	420	120	arrêté	manque	toniques	mort

XXV. CHIENNE de 15 k.	4	5	420	22	bat	respire	toniques puis cloniques	
	4	9	»	30	»	»	»	
	4	14	520	100	»	»	»	
	4	25	560	150	arrêté	une seule respiration	toniques	mort
XXVI. CHIEN de 20 k.	4	5	860	50	bat	respire	toniques puis cloniques	
	4	9	»	100	»	»	»	
	4	14	»	150	arrêté	fait 7 respirations la dernière après 1 m. 56 s.	toniques	mort
XXVII. CHIEN de 18 k.	4	27	860	100	bat	respire	toniques puis cloniques	
	4	32	»	125	»	»	»	
	4	36	»	150	»	»	»	
	4	41	»	180	arrêté	fait 11 respirations la dernière après 1 m. 26 s.	toniques	mort
XXVIII. CHIEN de 29 k.	8	22	1720	10	bat	respire de suite	manquent	
	8	25	»	15	»	»	faibles	
	8	28	»	20	»	»	»	
	8	32	»	30	»	respire	»	
	8	37	»	40	»	»	toniques fortes	
	8	43	»	50	»	»	»	
	8	50	»	60	»	»	toniques puis cloniques	
	8	55	»	70	»	»	»	
	8	58	»	100	»	»	»	
	9	3	»	150	»	»	»	
	9	8	»	210	»	»	»	
	9	12	»	5	»	respire pendant le passage du courant	manquent	se rétablit rapidement
XXIX. MÊME CHIEN.	10	26	1720	300	bat	respire	toniques puis cloniques	
	10	32	»	400	arrêté	resp. cesse après 1 m. 45 s.	»	mort
XXX. CHIEN de 12 k.	9	28	1720	100	bat	respire	toniques puis cloniques	
	9	32	»	210	»	»	»	se rétablit vite
XXXI. MÊME CHIEN.	10	56	1720	500	arrêté	fait 11 mouvements respir.	toniques	mort

Résumé des cas de mort. Effets sur le cœur et la respiration

EXPÉRIENCES	PÉRIODES	VOLTS	CŒUR	RESPIRATION
I.	9	20	Ne meurt pas.	Respire.
II.	13	25	Arrêté.	»
III.	»	30		»
IV.	20	26	»	»
V.	11	29	»	»
VI.	30	23	»	»
VII.	42	16	»	»
VIII.	47	22,5	»	»
IX.	60	19	»	»
X.	»	15	»	»
XI.	80	19	»	Ne respire pas.
XII.	110	26	»	»
XIII.	»	23	»	Respire.
XIV.	»	23	»	»
XV.	150	18,5	»	Ne respire pas
XVI.	»	15	»	»
XVII.	»	15	»	»
XVIII.	200	40,5	»	»
XIX.	»	37	»	»
XXII.	300	58	»	»
XXIII.	330	51	»	»
XXIV.	420	120	»	»
XXV.	560	150	»	Une seule respiration.
XXVI.	860	150	»	Respire.
XXVII.	»	180	»	»
XXIX.	1720	400	»	»
XXXI.	»	500	»	»

En nous basant sur les résultats que nous venons d'exposer, nous avons dressé deux courbes représentant l'influence que le nombre des périodes exerce sur le voltage nécessaire pour obtenir la mort par paralysie du cœur.

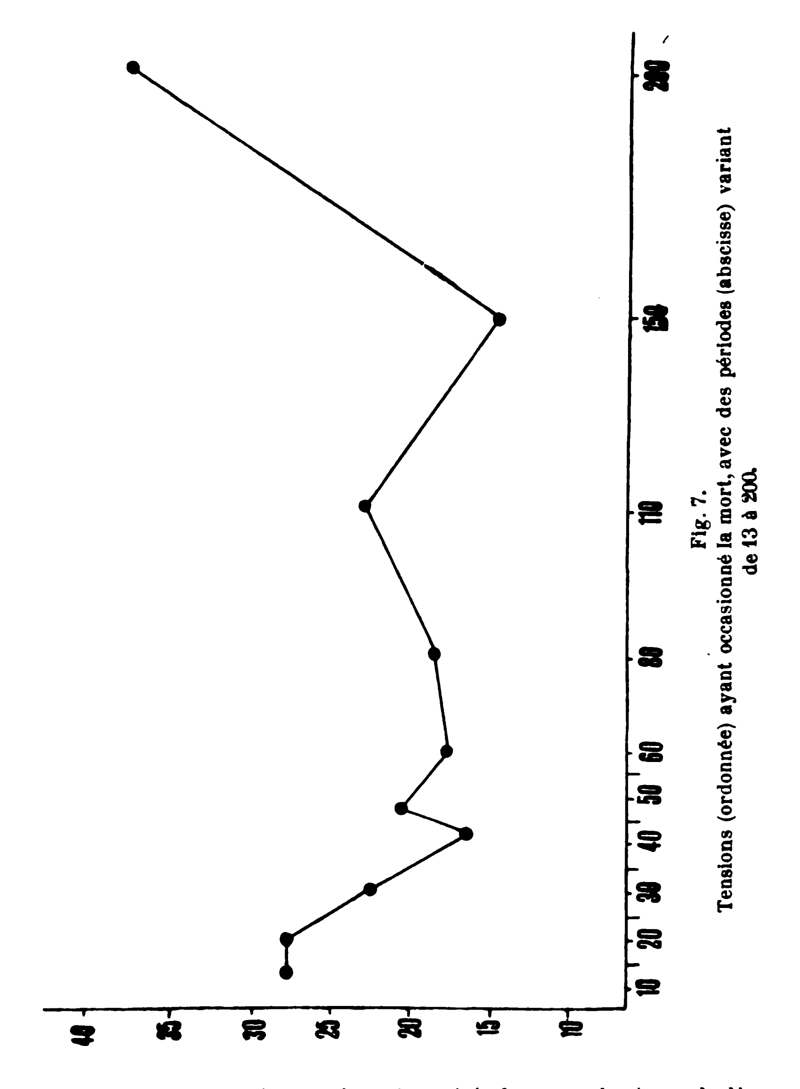


Fig. 7.
Tensions (ordonnée) ayant occasionné la mort, avec des périodes (abscisse) variant de 13 à 200.

Dans ces courbes, le nombre des périodes est placé sur la ligne des abscisses et la tension en volts sur celle des ordonnées.

Les petites sphères indiquent la mort de l'animal. Comme valeur des tensions ayant occasionné la mort de l'animal nous avons pris la moyenne des chiffres obtenus dans nos expériences.

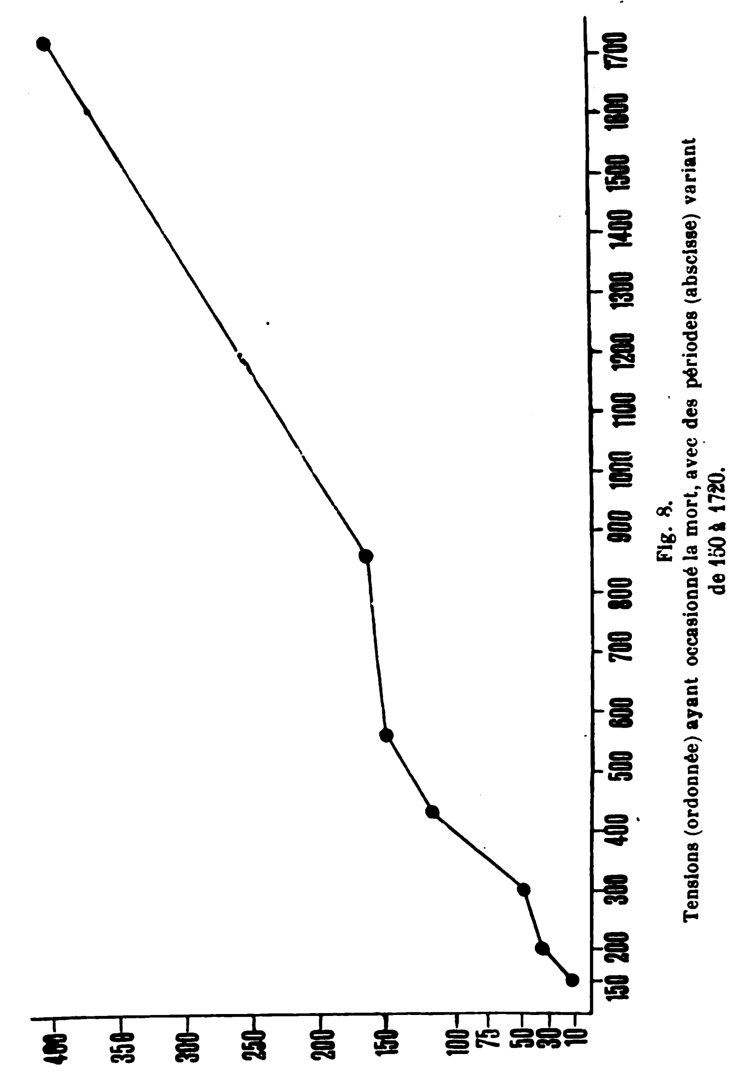


Fig. 8.
Tensions (ordonnée) ayant occasionné la mort, avec des périodes (abscisse) variant de 150 à 1720.

En analysant les expériences exposées dans ces tableaux et ces courbes nous observons les principaux résultats suivants :

Action sur le cœur. Le courant à 9 périodes à la seconde n'a pas

produit l'arrêt du cœur avec la tension de 20 volts, la plus élevée que nous puissions atteindre avec le dispositif de l'appareil employé (Exp. I).

Avec les courants dont le nombre des périodes a été de 13 et de 20 (Exp. II, III, IV, V), on a dû atteindre une tension de 25 volts au minimum pour produire la paralysie du cœur.

Avec les courants de 30 à 150 périodes, le voltage nécessaire pour paralyser le cœur en trémulations fibrillaires et occasionner ainsi la mort a oscillé de 15 à 25 volts. Ces oscillations doivent être probablement attribuées à des susceptibilités individuelles des animaux en expérience, car rien ne nous a permis de les interpréter autrement.

Toutefois c'est avec le courant de 150 périodes que nous avons obtenu la paralysie du cœur avec le voltage minimum de 15 volts de la façon la plus constante (Exp. XVI et XVII).

A partir de 150 périodes la tension a dû être sensiblement augmentée pour produire les trémulations fibrillaires du cœur et la mort.

A 200	périodes	(Exp. XVIII-XIX)	il a fallu atteindre	37 et 40	volts.	
A 300	»	(Exp. XXII-XXIII)	»	50	»	au minimum.
A 420	»	(Exp. XXIV)	»	120	»	
A 560	»	(Exp. XXV)	»	150	»	
A 860	»	(Exp. XXVI-XXVII)	»	150 à 180	»	
A 1720	»	(Exp. XXIX)	»	400	»	

On voit donc que, relativement à l'action sur le cœur, l'augmentation du nombre des périodes, à partir de 150, rend le courant de moins en moins dangereux.

Effets sur le système nerveux. Nous avons apprécié, comme nous l'avons dit plus haut, les effets du courant sur les centres nerveux en observant les convulsions et la persistance plus ou moins prolongée des mouvements respiratoires.

Les convulsions ont, comme dans nos précédentes expériences, présenté le caractère d'une phase tonique succédant au tétanos généralisé qui se manifeste toujours pendant le passage du courant.

Ces convulsions toniques se prolongent pendant 10 à 25 secondes et sont suivies de convulsions cloniques, qui cessent généralement de la 30me à la 50me seconde. Cette phase clonique a manqué dans quelques cas, elle fait surtout défaut lorsque le cœur est paralysé.

Les courants a périodicité faible (9-13 périodes) ne produisent les convulsions qu'à un voltage relativement élevé : Ainsi, les courants de 9 périodes ne produisent pas les convulsions à 20 volts (Exp. I) ; ceux de 13 ne les produisent pas à 15 volts (Exp. II).

Les courants à périodicité plus élevée (40 à 300 périodes) produisent déjà les convulsions dès que l'on dépasse 10 volts ; dans un cas même, avec 150 périodes, nous les avons constatées avec une tension de 7,5 volts (Exp. XVII).

Les courants à périodicité très élevée (1720 périodes) n'ont pas produit à 10 volts les convulsions, qui ont apparu dès que la tension fut élevée à 15 volts (Exp. XXVIII).

Nous voyons ainsi que le nombre des périodes a une influence beaucoup moins marquée sur l'excitation du système nerveux, se manifestant par la crise de convulsions, que sur le cœur. La tension minima nécessaire pour provoquer ce phénomène des convulsions serait représentée par un courant alternatif de 150 périodes (7,5 volts, Exp. XVII). Les convulsions sont plus facilement provoquées par un courant à périodicité très élevée (15 volts pour 720 périodes, Exp. XXVIII) que par un courant à périodicité très faible (plus de 20 volts pour 9 périodes, Exp. I).

Respiration. La respiration suspendue pendant la phase de convulsions se rétablit toujours au bout de 35 à 40 secondes (durée des convulsions fortes) *si le cœur n'est pas paralysé,* quel que soit le nombre des périodes.

Les mouvements respiratoires sont d'abord superficiels, espacés, puis s'accentuent de plus en plus et reviennent à l'état normal, sans que nous ayons dans aucun cas été appelés à faire la respiration artificielle, l'inhibition du centre respiratoire n'étant que temporaire, si la circulation du bulbe est maintenue grâce à la persistance des battements du cœur.

Lorsque le cœur a été paralysé par le voltage minimum nécessaire pour produire cet effet, les mouvements respiratoires peuvent réapparaître après la cessation des convulsions pour s'arrêter bientôt ; ou bien la respiration s'arrête en même temps que les battements du cœur et aucun mouvement respiratoire ne se montre après la crise convulsive. Cette différence dans la réapparition, ou la non-réapparition des mouvements respiratoires, est surtout due au nombre des périodes du courant.

Lorsque le nombre des périodes a été de 150 à 500 environ, la respiration est inhibée en même temps que le cœur est paralysé ; il en résulte que l'animal succombe sans faire un seul mouvement respiratoire (Exp. XV à XXIV). Cette particularité rappelle en tous points la manière de mourir des chiens qui, dans nos précédentes expériences, avaient été soumis aux courants alternatifs de 47 périodes, que nous désignions comme des courants à *tension moyenne*, savoir des courants de 240 à 600 volts appliqués de la tête aux pieds avec de bons contacts. Nous faisions observer à ce sujet que : « avec un courant de tension moyenne le centre respiratoire est atteint en même temps par un choc énergique et par le manque de circulation ; ce qui explique aisément l'inhibition absolue qu'il subit. » (1)

Ce résultat a été obtenu avec les courants de 150 à 500 périodes : Mais il faut remarquer que tandis qu'avec un courant de 150 périodes on produit déjà la paralysie du cœur avec un courant de 15 à 20 volts (Exp. XV à XVII), avec un courant de 500 périodes, il faut atteindre une tension de 120 volts environ pour obtenir ce résultat (Exp. XXIV, XXV). On peut donc admettre que le courant de 150 périodes est celui qui inhibe le plus profondément le centre respiratoire.

Les courants ayant un nombre de périodes inférieur à 150 ne produisent plus une inhibition aussi complète du centre respiratoire. Après la cessation des convulsions, l'animal exécute encore un certain nombre (5 à 10) de mouvements respiratoires qui disparaissent bientôt, grâce à l'anémie du bulbe. Les inspirations deviennent de plus en plus faibles, finissent par être tout à fait superficielles et, après quelques légers mouvements d'inspiration des narines, l'animal peut être considéré comme mort (Exp. I à X, XIII, XIV).

Dans les expériences que nous avons précédemment publiées nous avions trouvé que le courant de 47 périodes ne produit pas encore une inhibition complète du centre nerveux lorsqu'il atteint une tension de 120 volts.

Au-dessus de 500 périodes, dans les expériences où nous avons

(1) J.-L. Prevost et F. Battelli, *La mort par les courants électriques alternatifs* (*Journal de Physiologie et de Pathologie générale*), I, p. 438.



employé 800 et 1720 périodes, le voltage paralysant le cœur a dû, comme nous l'avons dit, être très élevé (jusqu'à 180 et 400 volts). Malgré ce voltage élevé, le centre respiratoire n'a pas été dans ces cas inhibé et les chiens ont continué à faire des mouvements respiratoires, pendant un certain temps, après l'arrêt du cœur (Exp. XXV, XXVI, XXVII, XXIX, XXXI).

Le nombre de 150 périodes serait ainsi le plus favorable pour obtenir l'inhibition du centre respiratoire ; car pour un courant de 150 périodes, il suffit d'une tension de 15 volts pour arrêter la respiration d'une manière définitive lorsque le cœur est paralysé en même temps. Les courants à périodicité élevée paraissent influencer le centre respiratoire d'une manière moins grave que les courants à faible périodicité : car l'animal respire encore après le passage d'un courant de 500 volts et de 1720 périodes (Exp. XXXI), tandis que par un courant de 47 périodes ce centre est déjà complètement inhibé à 240 volts.

Nous tenons à attirer encore une fois l'attention sur le fait que les chiffres (de la tension, des périodes, etc.) donnés ci-dessus pour produire tel ou tel phénomène ne sont vrais que si l'on se place dans les conditions que nous avons suivies : savoir, en mettant des électrodes à surface étendue dans la bouche et le rectum En appliquant les électrodes sur d'autres parties du corps, la tension nécessaire pour produire la mort peut devenir beaucoup plus élevée ; et d'autre part, on pourrait arrêter le cœur sans produire des convulsions, sans inhiber le centre respiratoire, etc. Nous avons insisté sur ces différentes particularités dans nos précédents mémoires.

Conclusions

1. Le nombre des périodes modifie les effets physiologiques produits par les courants alternatifs.

2. Relativement à l'action des courants *sur le cœur*, les courants de 150 périodes paraissent exiger la tension la plus faible pour occasionner la paralysie du cœur, et par conséquent la mort chez le chien.

Les courants à périodicité très faible (9 périodes) exigent une tension un peu plus élevée ; les courants à périodicité très élevée

(1720 périodes) exigent au contraire une augmentation très considérable de la tension pour obtenir ce résultat.

3. Relativement aux effets sur les *centres nerveux*, ce sont aussi les courants de 150 périodes qui, à parité de tension, produisent les troubles les plus considérables.

Les courants à périodicité très élevée provoquent des *convulsions* à une tension moins haute que les courants à périodicité très faible.

4. La *respiration* suspendue pendant les convulsions se rétablit toujours au bout de 30 à 45 secondes (durée des convulsions) si le cœur n'est pas paralysé, quel que soit le nombre des périodes et quel que soit le voltage.

Lorsque le cœur a été paralysé par le voltage minimum nécessaire pour produire cet effet, la respiration est complètement paralysée en même temps que le cœur, lorsque le nombre des périodes varie de 150 à 500 environ.

Au-dessus et au-dessous de ces chiffres le chien dont le cœur est paralysé présente, avant de mourir, une série de mouvements respiratoires survenant après l'attaque des convulsions.

TRAITEMENT PAR LA FRANKLINISATION DES ENGELURES ET DES BRULURES

par le Dr THIELLÉ (Rouen).

ENGELURES.

La multiplicité des traitements essayés jusqu'ici contre les engelures, indique clairement leur inefficacité.

Depuis 1894 que nous les traitons par la Franklinisation (souffle et effluves), les résultats ont toujours été heureux : guérison symptomatique de l'engelure avec ou sans phlyctènes, ulcérée ou non.

Traitement: Le malade est assis sur un tabouret isolant relié par un conducteur métallique au pôle négatif de la machine électro-statique.

On dirige avec l'excitateur à pointe un souffle très puissant sur l'engelure, pendant 20 à 25 minutes. Puis effluves sur toutes les parties ulcérées, au moyen d'un excitateur cylindro-conique en bois. Durée : 5 à 10 minutes.

Le résultat est immédiat et toujours le même : les malades accusent une sensation de chaleur vive qui succède aux cuissons, démangeaisons, douleurs.

La flexion des doigts est beaucoup plus facile. La chaleur du foyer ou celle du lit n'incommode plus les malades. Le sommeil est meilleur.

Il faut de une à six applications pour obtenir la guérison des engelures même dans les cas d'ulcérations. La douleur, la cuisson, etc., disparaissent dès la première séance.

Nous faisons, selon les cas, une application tous les jours ou tous les deux jours.

ENGELURES DES DEUX MAINS.

Madame X..., 50 ans, bien portante, souffre d'engelures tous les hivers, depuis 15 ans.

Etat actuel, 1894. Main gauche :

Index. — Phlyctène sur la face dorsale de la première phalange ; rougeur vive sur la seconde.

Médius. — Phlyctène sur la première phalange ; rougeur sur les deux autres.

Annulaire. — Rougeur vive de la face dorsale des trois phalanges.

Auriculaire. — Au niveau de l'articulation du cinquième métacarpien avec la première phalange. rougeur vive.

Main droite :

Index. — Phlyctène sur la première phalange dorsale.

Médius et annulaire. — Rougeur s'étendant sur les faces dorsale et palmaire.

Les doigts sont tuméfiés, rouges, en certains endroits violacés. La flexion est très pénible.

Les phlyctènes renferment une sérosité rougeâtre à l'index gauche : sérosité louche au médius.

Cuissons vives, démangeaisons, prurit intense. La chaleur ravive les douleurs.

Traitement : Franklinisation (souffle et effluves). Durée : 10 à 20 minutes. Trois applications. Résultat : après la première application : disparition de la douleur, cuisson, démangeaison. La chaleur du foyer ainsi que celle du lit, ne produisent aucun malaise. Nuit bonne. Le lendemain, les phlyctènes contenant de la sérosité louche (médius gauche et index droit) sont affaissées et comme desséchées. La phlyctène de l'index gauche qui renfermait de la sérosité noirâtre est affaissée mais non desséchée. Démangeaisons légères à cette phalange.

Après la troisième application : la malade nous montre ses mains complètement guéries ; la desquamation épidermique se fait à l'endroit où étaient les phlyctènes en commençant par les parties les moins malades.

La flexion des doigts est facile ; les mains ont repris leur volume normal.

ENGELURES ULCÉRÉES DES DEUX MAINS.

Monsieur H..., 34 ans, chef menuisier, vigoureux, jamais malade, vient nous consulter pour des engelures.



Main droite.

La face dorsale de la première phalange du médius est ulcérée ; le fond de la plaie est noirâtre ; les tissus qui environnent l'engelure ont une teinte violacée. Rougeur sur les autres phalanges.

Phlyctène remplie de sérosité sanguinolente occupant la face dorsale de la première phalange et de l'extrémité inférieure de l'articulation métacarpo-phalangienne de l'auriculaire. Rougeur vive sur les deux autres.

L'index, l'annulaire sont très rouges.

Main gauche.

Engelure ulcérée, occupant la face dorsale de la première phalange de l'index ; le pourtour de l'ulcération est violet ; cette ulcération laisse écouler du pus mélangé de sang. Rougeur vive sur les deux autres phalanges.

Même ulcération sur le médius aux première et deuxième phalanges. Phlyctène sur la première phalange de l'auriculaire. Engelures non ulcérées sur les autres doigts. Les mains sont gonflées, tuméfiées, violacées. Les mouvements articulaires sont douloureux. Démangeaisons vives, cuisson, chaleur intense. Nuits mauvaises.

Traitement : Franklinisation : souffle et effluves, négatif. Résultat : après la première application : cessation des douleurs, flexion des doigts plus facile. Nuit bonne. Le lendemain les ulcérations sont en voie de cicatrisation et la rougeur qui l'entourait a disparu. Les phlyctènes sont affaissées et commencent à se dessécher. Plus de démangeaisons. Flexion facile.

Deuxième application : souffle, effluves. Durée : 25 minutes.

Le troisième jour tous les doigts non ulcérés sont guéris. Au niveau des engelures ulcérées et des engelures avec phlyctènes, nous voyons un épiderme rose, non sensible et assez résistant pour permettre une flexion forcée des phalanges, sans crainte de rupture des nouveaux tissus. Les engelures phlycténoïdes, affaissées de la veille, sont complètement cicatrisées. En soulevant l'épiderme flétri, je trouve un épiderme de nouvelle formation. Pas de suppuration pendant les applications. Malgré le mieux, je fais une séance. Quatrième application : Guérison complète.

ENGELURE DU TALON GAUCHE.

Mademoiselle X..., 14 ans, jamais malade, souffre depuis

plusieurs jours d'une engelure au talon gauche. Le talon est rouge vif. Cuisson, démangeaisons insupportables Elle s'endort avec peine.

Traitement: une seule application de Franklinisation (souffle et effluves) a suffi pour amener la guérison.

Brulures.

Partant de ce principe qu'engelures ou brûlures sont de même nature bien que produites par des agents physiques différents, nous avons appliqué avec grand succès la Franklinisation (souffle et effluves) à des brûlures des 1er, 2e et 3e degrés causées par les flammes, la fonte rougie, la vapeur sèche, les vapeurs d'acide azotique, la résine ou la fonte bouillante.

Le résultat a toujours été le même dans tous les cas de brûlures que nous avons soignés :

La cuisson, la douleur, quelque vives qu'elles soient, disparaissent immédiatement après la première application et pour ne plus revenir ; elles font place à une chaleur très vive sur toutes les parties brûlées, chaleur qui dure de 5 à 8 heures.

A l'insomnie de la veille succède un sommeil réparateur.

Le lendemain, le gonflement, la rougeur érythémateuse ont beaucoup diminué ; quelquefois même entièrement disparu.

Les jours suivants la cicatrisation se fait en commençant par les parties les moins atteintes et le malade n'éprouve que quelques légères démangeaisons aux endroits où l'épiderme a été enlevé.

Guérison rapide en 8 ou 10 jours.

Dans la brûlure au 3e degré avec escharre, la guérison est un peu plus longue. La suppuration ainsi que l'élimination de l'escharre commencent vers le 4e ou 5e jour. (Pas de douleur pendant le traitement).

Nous faisons généralement une application quotidienne pendant les huit ou neuf premiers jours (selon les cas). Puis nous éloignons les séances.

Traitement: Le malade est assis sur un tabouret relié au pôle négatif d'une machine électro-statique.

Nous dirigeons avec le ou les excitateurs à pointe, un souffle très puissant sur toutes les parties brûlées pendant 20, 30, 35 minutes.

Nous effluvons ensuite (terme que nous empruntons à M. le Dr Doumer) au moyen d'un excitateur cylindro-conique en tilleul, tenu à la main, toutes les parties douloureuses principalement le derme à nu et la rougeur érythémateuse qui entoure la plaie (10 minutes).

Après chaque application, pansement avec gaze hydrophile neutre recouverte de cérat. Sur cette gaze une couche de ouate hydrophile imbibée d'eau bouillie ou non, bien exprimée et recouverte de gutta.

Il sera facile à nos confrères des hôpitaux de Paris et de province, chargés d'un service électrothérapique, de renouveler nos expériences et d'en tenter de nouvelles sur des cas de brûlure plus étendue et plus profonde (4e et 5e degrés) ce que nous n'avons pu faire faute de sujets.

Nous sommes persuadés qu'ils auront, comme nous, de bons résultats et arriveront peut-être non seulement à calmer immédiatement les souffrances atroces causées par les brûlures, mais encore à sauver la vie de beaucoup de brûlés qui succombent souvent aux douleurs intolérables qu'ils éprouvent.

Obs. I. — Le nommé D... G..., 32 ans, chauffeur, se disposait à retirer le bouchon de l'autoclave du bouilleur. Le bouchon étant resté adhérent au joint, il le repoussa des deux mains; la vapeur qui restait dans le bouilleur s'échappa par le trou de l'autoclave et brûla D... à l'avant-bras.

Etat actuel, 24 heures après l'accident :

Brûlure au 1er et 2e degrés occupant les deux tiers de l'avant-bras gauche ; face interne, face latérale externe et une partie de la face postérieure. Phlyctène.

Longueur de la brûlure 18 centimètres ; largeur 13 centimètres. Phlyctène allant de l'extrémité inférieure du radius, à 3 centimètres au-dessous de l'articulation radio- et cubito-humérale. Longueur 12 centimètres, largeur 8 centimètres.

Gonflement de l'avant-bras qui est d'un rouge vif et mesure 2 centimètres de plus que son congénère. Rougeur inflammatoire tout autour de la brûlure. Mouvements douloureux.

L'épiderme est enlevé : le derme à nu.

D... souffre beaucoup, la cuisson est très vive ; il n'a pu dormir la nuit.

Traitement : Franklinisation : souffle et effluves.

Après la 1re application, disparition de la cuisson et de la douleur. Chaleur vive sur toutes les parties brûlées. Sommeil parfait. Le lendemain, le gonflement et la rougeur érythémateuse ont presque entièrement disparu.

2e application : Résultat : nuit bonne, journée excellente, remue très bien son bras et sans souffrance.

3e Plus de rougeur inflammatoire, plus de gonflement.

4e Va bien. Résultat définitif. Reprend son travail, 8 jours après l'accident.

Obs. II. — D..., chauffeur, 26 ans.

Brûlure au 1er et 2me degrés de la face antéro-externe et postérieure de l'avant bras gauche (par un retour de flammes). Phlyctènes.

Longueur de la brûlure 12 centimètres, largeur 10 centimètres. Deux phlyctènes : une de 5 centimètres carrés ; l'autre de 3 centimètres carrés, situées sur la face postérieure.

L'épiderme est enlevé.

Rougeur érythémateuse vive formant bourrelet, entourant la partie brûlée. Gonflement de l'avant-bras.

Le malade souffre beaucoup de cuissons très vives qui le privent de sommeil.

Traitement : Franklinisation.

1re Application 3 heures : souffle et effluves sur toutes les parties brûlées pendant 25 minutes. Pansement.

Résultat : Plus de cuisson, ni de douleur. La chaleur vive que ressent D... dure jusqu'à 10 heures du soir et est suivie de quelques démangeaisons. Nuit très bonne.

2me application le lendemain : Plus d'état inflammatoire : démangeaisons à l'endroit où l'épiderme est enlevé : souffle : effluves : pansement.

3e application : Toute la brûlure est en voie de guérison. Pas de souffrance : souffle.

4e application : Va bien : souffle.

Résultat définitif : Reprend la conduite de sa machine 8 jours après l'accident.

Obs. III. — Le nommé Ro..., Jules, 39 ans, chaudronnier-zingueur, travaillait à la réparation des chaufferettes. Ayant eu des rivets à étamer pour le rivetage des chaufferettes, il prit un panier en tôle muni d'une anse que son camarade venait de tremper dans le bain d'étamage.

Ro... ne s'étant pas aperçu que ce panier était chaud, le trempa dans l'acide pour décaper les rivets. La vapeur qui se dégagea brûla le dessus de sa main.

Etat actuel : Brûlure au 1er et 2e degrés ayant atteint les 1res, 2es, et 3es phalanges dorsales ainsi que les faces interne et externe des : Index, médius et annulaire gauches.

A la 1re phalange de l'index, phlyctène que nous perçons : nous enlevons l'épiderme. Les autres phlyctènes situées sur les parties brûlées, sont respectées, mais criblées de piqûres faites par nous-même avec une aiguille de platine.

Les tissus atteints par les vapeurs d'acide azotique sont pâles, décolorés et ramollis.

Douleur vive, cuisson ; rougeur érythémateuse au pourtour des parties brûlées. Nuits mauvaises.

Traitement : Franklinisation : souffle et effluves. Durée 20 à 30 minutes.

Sous l'action du souffle nous voyons sortir des piqûres faites dans les phlyctènes une sérosité limpide dont l'écoulement s'arrête si l'on cesse l'application.

Résultat : Chaleur vive, remplaçant la douleur et la cuisson.

Bonne nuit ; quelques démangeaisons au réveil sur la partie où nous avons enlevé l'épiderme.

2e application : Nous enlevons l'épiderme qui recouvre les parties brûlées.

Souffle et effluves. Résultat : Pas de douleurs : nuit bonne ; quelques démangeaisons aux endroits où l'épiderme a été enlevé.

3e application : Les faces dorsales des 2e phalanges des doigts brûlés sont guéries. Souffle et effluves : Résultat : n'a pas souffert.

4e application : Cicatrisation de toutes les autres parties.

Résultat définitif : Reprend ses travaux 10 jours après l'accident.

Obs. IV. — S... D..., 17 ans 1/2, apprenti modeleur, après avoir fait fondre de la résine pour faire du mastic de tour, transportait

sous la fontaine, pour le refroidir, le récipient en plomb dans lequel était coulée la résine. Le fond du récipient (reposant sur un fond de bois) se détacha subitement et la résine se répandit, brûlant trois doigts de la main droite.

Etat : Brûlure aux 1er et 2e degrés de la face palmaire et latérale des trois premières phalanges des médius, annulaire et auriculaire de la main droite.

Phlyctènes.

Rougeur vive autour de chaque partie brûlée ; cuisson, brûlures vives ; nuit sans sommeil.

Traitement : Franklinisation : souffle, effluves ; 3 applications. Disparition des cuissons et brûlures après la 1re application ; nuit très bonne ; ne souffre pas.

Résultat définitif : Reprend ses travaux au modelage, huit jours après l'accident.

Obs. V. — Le nommé Vi..., Fernand, 19 ans 1/2, apprenti forgeron, était occupé à détremper les têtes d'une bielle d'accouplement. Une tête était déjà détrempée ; voulant retourner la bielle sur la forge afin de chauffer l'autre extrémité. V... poussait celle-ci au moyen d'un bâton ; le bâton ayant glissé, la main gauche de V.,. heurta la tête de la bielle qui était rouge ; il se fit une brûlure à la main gauche.

Etat actuel : Brûlure transversale aux 1er et 2e degrés de la face dorsale de la main gauche.

Largeur de la plaie 1 centimètre ; longueur 8 centimètres.

Derme à nu : l'épiderme étant resté à la bielle.

Rougeur érythémateuse, gonflement de la main. Cuisson vive, souffrances aiguës ; n'a pas dormi depuis l'accident, arrivé il y a deux jours.

Traitement : Franklinisation : souffle et effluves.

1re application. Résultat : Une chaleur vive remplace la brûlure et la cuisson. A bien dormi.

2e application. Résultat : Rougeur érythémateuse moins vive, gonflement et douleur disparus. Démangeaisons légères et peu fréquentes.

3e application : La partie centrale de la brûlure, où le derme a été le plus profondément atteint, n'est pas encore cicatrisée.



4e application. Résultat : Guérison.

Résultat définitif : Reprend ses occupations le neuvième jour après l'accident.

Obs. VI. — Le nommé A... E..., 32 ans, manœuvre dans une fonderie, a été brûlé au pied gauche par quelques gouttes de fonte en fusion tombées de la poche distributrice.

Brûlure aux 1er, 2e et 3e degrés.

La brûlure est située à la face externe du pied gauche, au niveau de l'articulation du 5e métatarsien avec le cuboïde. La brûlure a 3 centimètres carrés.

Phlyctène enlevée en retirant la chaussette.

Le derme à nu offre une teinte grisâtre et nacrée.

Erythème inflammatoire et rougeur beaucoup plus vive qu'on ne le voit habituellement, sur tout le pourtour de la brûlure. Gonflement des parties environnantes.

Souffre beaucoup de cuissons et de douleurs et ne peut dormir.

Traitement : 1re application souffle et effluves, le lendemain de l'accident (2 heures du soir).

Résultat : plus de cuissons, plus de douleurs.

Chaleur vive qui dure jusqu'à 8 heures du soir. Bon sommeil.

Le lendemain, la rougeur a beaucoup diminué.

Les parties du derme escharrifié sont insensibles au toucher.

2e jour : 2e application : Dans la journée quelques démangeaisons et élancements légers. Bonne nuit.

3e jour : 3e application : N'a pas souffert. Le gonflement a disparu ; la rougeur inflammatoire existe encore.

La partie du derme qui est escharrifiée se ramollit mais est toujours insensible.

4e jour : 4e application : même état, un peu de pus sur le pansement — ne souffre pas.

Pas d'application du samedi au mardi. Le malade a ressenti, le dimanche soir, pendant 3 ou 4 heures, quelques élancements : la nuit a été bonne.

Dans la journée du lundi : démangeaisons.

7e jour : 5e application : Le mardi à l'enlèvement du pansement nous trouvons un pus bleu ; l'escharre commence à se ramollir.

La teinte grisâtre tranche vivement en face de la rougeur de la peau qui l'environne ; rougeur non sensible.

Nous lavons la plaie à l'eau bouillie, faisons l'application et le pansement habituel.

N'a pas souffert. Bonne nuit.

8e jour : 6e application : Pus — un pointillé rose au milieu de l'escharre.

9e jour :	7e application :		Même état.
	8e	—	pus ; bourgeonnement de la plaie.
11e jour :	9e	—	— — —
13e jour :	10e	—	Même état : la plaie se rétrécit.
14e jour :	11e	—	Les bourgeons charnus ne prolifèrent plus ; la cicatrisation commence à se faire.
15e jour :	12e	—	La cicatrisation occupe les 2/3 de la brûlure.
17e jour :	13e	—	Guérison.

Reprend ses travaux 21 jours après l'accident.

DISCUSSION

M. **TRIPIER**. — Dans les engelures, des résultats excellents et rapides, identiques à ceux signalés par M. Thiellé, peuvent, à défaut d'une machine électrostatique, s'obtenir de la faradisation : bobine à gros fil, séances de 5 minutes.

De très bons effets s'obtiennent encore en faisant aboutir à des cristallisoirs dans lesquels sont immergées les mains, les électrodes d'un courant voltaïque d'énergie moyenne ; séances un peu plus longues : de 10 à 15 minutes.

M. **DOUMER** confirme les résultats obtenus par M. Thiellé ; il a eu l'occasion d'observer, il y a 18 mois, une jeune fille qui était depuis son enfance atteinte d'une engelure au talon droit. Dès la première application d'effluvation statique, les démangeaisons disparurent et l'érythème cessa après la 3e ou la 4e séance. Or, et c'est là le fait intéressant, cette année-ci l'engelure n'a pas réapparu, chose qui a paru tout-à-fait extraordinaire à la malade qui, depuis 12 à 15 ans, en souffrait tous les ans très régulièrement.

DE L'ÉNERGIE VITALE

par le Dr A. MOUTIER.

La science moderne semble admettre le principe si bien énoncé, en ces termes, par Claude Bernard : « Il n'y a en réalité qu'une physique, qu'une chimie, qu'une mécanique générales et dans lesquelles rentrent toutes les manifestations phénoménales de la nature aussi bien celles des corps vivants que celles des corps bruts. »

M. le Sénateur Solvay, dans un discours retentissant, lors de l'inauguration de son Institut à Bruxelles, exprime comme postulat la même idée en la complétant ainsi : « Les phénomènes de la vie peuvent et doivent s'expliquer par le jeu des seules forces physiques qui régissent l'Univers et parmi ces forces, l'électricité joue un rôle prédominant. »

Or jusqu'à présent si ces idées ont cours, elles ne sont pas démontrées scientifiquement et bien que M. le Dr G. Weiss dans un récent et intéressant travail ait démontré que la propagation du courant nerveux est un fait d'ordre physique, puisque la température n'avait aucune influence sur cette vitesse de propagation ; ni l'anatomie, ni la physiologie ne sont encore arrivées à déterminer la nature du courant nerveux ; il nous a paru intéressant de rechercher si la clinique ne pouvait pas ouvrir une voie nouvelle dans l'étude de cette question.

On a appris depuis quelques années, combien était grand le rôle de la pression artérielle dans l'étude des maladies. Or, s'il est difficile, en clinique, de mesurer cette pression d'une façon précise, on peut cependant en observer assez sûrement les variations, étant donné que le même observateur avec le même appareil examinera les mêmes malades.

Par des travaux nombreux, on sait déjà que si la pression artérielle est au-dessus ou au-dessous de la normale, d'une façon

permanente, on observe des états particuliers, toujours pathologiques.

On sait également qu'à l'hypotension artérielle correspond une dépression nerveuse en rapport avec le degré d'hypotension, qu'un sujet atteint d'hypotension artérielle est moins apte à fournir du travail et que son aptitude au travail augmentera avec sa pression artérielle.

La pression artérielle est donc en rapport direct avec la quantité d'énergie disponible.

Or, si on observe la pression artérielle chez un hypotendu, on voit que cette pression varie dans les mêmes conditions que la force électromotrice d'un accumulateur électrique que l'on chargerait et déchargerait avant que la charge ne soit devenue complète.

Les physiciens nous ont appris que la force électromotrice d'un accumulateur déchargé tombe au dessous de 1v 8 ; au début de la charge, en moins d'une heure dans certains cas, cette force électromotrice s'élève à 2v 1, comme si l'accumulateur était complètement chargé et cependant il ne l'est pas ; pour obtenir une charge complète, il faut amener le voltage à 2v 5 qui retombe aussitôt, après la rupture du courant de charge à 2v 1, mais pour cela il faut continuer la charge pendant un temps assez long : 20, 30, 40 heures, suivant la construction de l'accumulateur.

Si, au lieu de laisser l'accumulateur en charge pendant ce temps, on arrête l'opération au bout de 2 ou 3 heures, on a un appareil insuffisamment garni bien que le voltage soit de 2v 1, et si on met en décharge l'accumulateur, immédiatement ou presqu'immédiatement le rendement faiblit, devient nul et le voltage tombe à 1v 8 ou 1v 6; si on remettait en charge le voltage remonterait de suite à 2v 1.

On a donc des alternatives subites pour ainsi dire de voltage entre 1v 6, ce qui correspond à un emmagasinement d'énergie nul, et 2v 1 ce qui représente la force électromotrice normale d'un accumulateur.

Or chez un hypotendu, il en est de même au point de vue des variations de la pression artérielle ; si par une excitation suffisante, mais temporaire, on arrive à amener la pression artérielle à la normale, celle-ci redescend et revient à ce qu'elle était auparavant, ce qui explique les alternatives d'excitation et de dépression, que



l'on observe chez les vrais neurasthéniques, qui sont tous des hypotendus ; c'est même ce qui a fait dénommer la neurasthénie : une faiblesse irritable.

Pour que la pression artérielle chez un hypotendu devienne et reste normale, il faut que l'excitation persiste ou soit renouvelée d'une façon suffisante et pendant un temps assez long, de même qu'il fallait pour l'accumulateur que celui-ci restât en charge pendant un temps suffisant.

D'autre part, si on pousse dans un accumulateur, la charge au-delà d'une certaine limite, si on le soumet à une surcharge, si l'on dépasse 2v 5, on détériore les plaques et on détermine l'usure de l'appareil ; en clinique on observe un fait analogue, étant donné que l'hypertension artérielle précède toujours l'artério-sclérose et les lésions qui en sont la conséquence.

Enfin, si on observe un accumulateur fontionnant normalement, on n'observe que des variations insignifiantes dans son voltage : il en est de même chez un sujet ayant une tension artérielle normale ; chez lui on n'observe que des variations physiologiques ; un peu d'hypotension au réveil et avant les repas, un peu d'hypertension le soir et après les repas.

L'organisme présente donc de grandes analogies avec un accumulateur électrique dont la force électro-motrice serait représentée par la pression artérielle ; tous deux semblent obéir aux mêmes lois physiques.

A un autre point de vue, nous savons également que l'énergie dont l'organisme peut disposer est en rapport direct avec la nutrition, c'est-à-dire avec l'intensité plus ou moins grande des échanges moléculaires, dont chaque cellule de l'organisme est le siège, que les fonctions vitales sont le résultat de ces échanges, qui constituent des réactions chimiques : or toute réaction chimique est accompagnée de production d'électricité ; l'électrogénèse animale ne peut plus du reste, être mise en doute, surtout depuis les travaux de M. Becquerel et de M. le professeur d'Arsonval.

On semble donc pouvoir admettre que le système nerveux périphérique constituerait les conducteurs, tandis que le système nerveux central constituerait l'accumulateur ou viendrait s'emmagasiner l'électricité, qui aurait pris naissance dans les cellules ; et le système nerveux central ne jouerait pas seulement le rôle d'accu-

mulateur d'énergie, mais aussi celui de régulateur de pression, comme les accumulateurs électriques dans une installation industrielle.

On peut aussi comparer l'organisme à une usine d'énergie électrique dans laquelle la dynamo serait remplacée par une quantité de piles formées par les innombrables cellules de l'organisme.

L'organisme peut donc être considéré comme un transformateur d'énergie, qui emprunte l'énergie au monde extérieur sous forme d'aliments et d'oxygène pour la lui restituer sous les quatre formes connues actuellement de l'énergie : énergie chimique, thermique, mécanique et électrique — l'ensemble de ces formes d'énergie constitue l'énergie vitale.

ACTION DES COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE ET DE HAUTE TENSION DANS LA BLENNORRAGIE AIGUE ET DANS SES COMPLICATIONS LES PLUS HABITUELLES

par M. le professeur E. DOUMER (de Lille).

Dans un mémoire qui a paru, il y a deux ans, dans les Annales d'Electrobiologie et qui malheureusement n'a pas attiré l'attention qu'il méritait, M. le Dr Sudnik, de Buenos-Ayres, rapporte un certain nombre de cas de blennorragie aiguë qu'il a traités, avec succès, par les courants de haute fréquence et de haute tension.

C'est dans le but de vérifier les conclusions auxquelles il est arrivé que j'ai entrepris, il y a un an, ces recherches. Elles ont porté sur 12 jeunes gens atteints de blennorragie aiguë pris à des phases différentes de l'évolution de la maladie. Deux de ces malades n'avaient subi aucun traitement autre, tous les autres avaient été traités ou s'étaient traités eux-mêmes par des médications diverses dont les injections au permanganate faisaient les principaux frais.

Les résultats auxquels je suis arrivé cadrent assez bien, dans leur ensemble, avec ceux qu'a annoncés M. Sudnik, il est vrai que la technique que j'ai employée était sensiblement différente de celle du savant de Buenos-Ayres. Alors que ce dernier s'est servi exclusivement, je crois, du petit solénoïde dont les deux extrémités étaient reliées l'une au malade, l'autre à l'eau d'un bain tiède dans lequel plongeait la verge malade, je me suis servie exclusivement du résonateur Oudin. Dans certains cas le pôle de cet appareil était relié à l'eau d'un bain tiède où plongeait tout simplement la verge, dans d'autres je me contentais de promener sur la face ventrale de la verge relevée fortement contre la paroi abdominale, l'effluve fourni par cet appareil; enfin dans d'autres cas, et ce sont les plus nombreux, je promenais directement sur la peau de la face ventrale de la verge relevée, comme plus haut, un tampon d'ouate relié métalliquement au pôle du résonateur et bien mouillé. Les appli-

cations avaient une durée de 10 minutes, et étaient renouvelées tous les jours. Le résonateur était actionné de façon à donner un effluve de 10 à 12 cm.

Le premier fait qui m'a vivement frappé a été la disparition très rapide des *érections douloureuses*. Un des malades notamment, qui avait depuis 15 jours une chaude-pisse très intense et qui toutes les nuits était réveillé par des érections très pénibles, a vu ce symptôme disparaître dès la première application et il en a été indemne jusqu'à la fin du traitement (3 semaines). Un autre de mes malades qui avait une chaude-pisse cordée avec des érections à peu près constantes qui provoquaient des douleurs intolérables, a été soulagé dès la première séance et guéri définitivement de ces érections au bout de la troisième. Enfin je signalerai que d'autres malades que j'ai soignés dès les premiers jours de l'infection et chez lesquels la blennorrhagie s'annonçait comme devant être intense, n'ont eu à aucun moment de l'évolution de leur maladie la moindre érection pénible.

En dehors de la disparition rapide des érections douloureuses j'ai constaté que tous les malades accusaient, dès le commencement du traitement une sensation de mieux être qui les frappait (moins de tension et de chaleur à la verge dans le canal, piccotements très diminués, moins de lourdeur périnéale). Quelques-uns accusaient aussi une sensation de chatouillement agréable et durable qu'ils comparaient à la sensation que l'on éprouve lorsqu'une plaie est en voie de bonne cicatrisation.

L'amélioration est moins rapide en ce qui concerne l'*écoulement* et l'*infiltration de la muqueuse,* elle est assez nette en général. Dans les deux cas que j'ai soignés dès le début des accidents, l'écoulement a cessé d'augmenter dès le troisième jour, puis est allé régulièrement en diminuant jusqu'à la disparition complète qui eut lieu à la 3me semaine chez l'un, au bout d'un mois chez l'autre. Le jet s'améliorait parallèlement. Chez deux malades qui n'ont à aucun moment de l'évolution de leur maladie, fait usage d'injections et chez lesquels toute la médication a consisté en boissons abondantes (2 litres de tisane de chiendent par jour), l'inflammation gonococcique n'a pas dépassé l'urètre antérieur. Chez les autres l'action des courants de haute fréquence et de haute tension a été

moins constante ; on peut à cet égard, les diviser en deux catégories. ceux chez lesquels l'urètre antérieur était seul atteint, et ceux chez lesquels l'infection s'était propagée à l'urètre postérieur. Dans cette dernière entraient tous les malades qui avaient usé immodérément des injections au permanganate avant de se mettre entre mes mains. Chez les premiers l'amélioration a été évidente et s'est faite à peu près dans les mêmes conditions que chez les malades que j'ai soignés dès l'apparition des symptômes. Chez les seconds, après une amélioration marquée, l'écoulement a paru devoir résister aux courants de haute fréquence, et j'ai dû avoir recours pour compléter la guérison à l'électrolyse.

En résumé *les courants de haute fréquence et de haute tension ont une action très rapide sur les phénomènes douloureux de l'infection gonococcique, moins rapide mais cependant très marquée sur les phénomènes inflammatoires et sur l'écoulement. Ils agissent bien surtout lorsque l'urètre antérieur seul est atteint, lorsque les deux le sont, leur action, s'exerçant surtout sur l'urètre antérieur, sera variable et dépendra de l'importance relative de l'inflammation de la portion antérieure.*

Les quatre complications de la blennorragie (bubon, cystite, prostatite et orchite) se comportent différemment à la médication par les courants de haute fréquence.

J'ai vu, dans le seul cas que j'ai eu à observer à cet égard, un *bubon* en cours de formation, cesser de se développer, décroître et disparaître en quelques jours. Mais je ne veux ni ne puis tirer de ce fait unique aucune conclusion, je me contente de le signaler à l'attention de mes confrères.

Les *orchites* se trouvent généralement bien de ces courants lorsqu'elles sont aiguës, des effluvations ou des applications directes faites avec un tampon de ouate bien mouillé. Les phénomènes inflammatoires et douloureux cèdent rapidement. Dans la forme chronique, l'amélioration est moins marquée. Les courants continus appliqués localement me paraissent alors bien meilleurs.

La *cystite* et la *prostatite* ne me paraissent pas être justiciables des applications purement externes des courants de haute fréquence.

Au cours de mes recherches sur le traitement de la fissure sphinctéralgique et des hémorroïdes j'ai, depuis longtemps, cons-

tats que les applications *intrarectales* que je faisais contre ces deux affections, exerçaient aussi une action très favorable sur l'inflammation des organes avoisinant le rectum. J'ai souvent constaté que les ***poussées aiguës de prostatite***, les ***douleurs dites névralgiques de la prostate*** et les *engorgements chroniques* de cette glande cèdent avec une facilité vraiment remarquable aux applications intrarectales.

J'ai eu à maintes reprises l'occasion de vérifier ce fait dans les complications prostatiques de la blennorragie. J'ai vu, à deux reprises différentes, des prostatites au début, céder à *une seule* application intrarectale et dans plusieurs autres cas des prostatites anciennes, céder à 3 à 8 applications de ce genre. La technique de ces applications est identique à celle que j'emploie dans la sphinctéralgie et dans les hémorroïdes, j'ai eu l'honneur, de vous l'exposer vendredi dernier. Cependant je préfère me servir d'électrodes spéciales qui permettent d'atteindre plus facilement la prostate

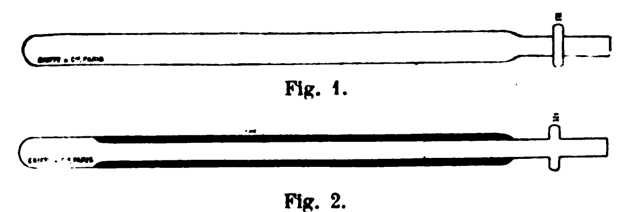


Fig. 1.

Fig. 2.

que celle dont je vous ai parlé ; elles sont constituées tout simplement d'une grosse tige métallique (en cuivre) soit nue (fig. 1), soit recouverte, jusqu'à 3 centimètres de son extrémité, d'un enduit isolant (fig. 2). Mais le réglage du résonateur doit se faire absolument comme pour le traitement des hémorroïdes. Je me propose de revenir ultérieurement sur le traitement des prostatites, le sujet vaut vraiment la peine d'être étudié à part.

On emploiera également avec avantage des applications intrarectales dans les cas de *cystite*. Les résultats sont cependant moins bons que dans la prostatite et les séances doivent avoir une durée plus grande. Mais ma pratique n'est pas encore assez étendue dans ce sens, pour que je puisse donner des indications fermes à ce sujet.

DE LA FAIBLE INTENSITÉ DU COURANT NÉCESSAIRE POUR DILATER LES RÉTRÉCISSEMENTS URÉTRAUX DANS L'OPÉRATION DE L'ÉLECTROLYSE LINÉAIRE

par le Docteur J.-A. FORT

En 1888, deux mémoires furent présentés, en mon nom, à l'Académie de Médecine, par le professsseur Richet et par le baron H. Larrey, sur un nouveau procédé de guérison des rétrécissements de l'urètre rapide et sans danger.

Les diverses communications que j'ai faites depuis à l'Académie de Médecine et à diverses Sociétés n'ont pas changé les conclusions de mes premiers mémoires, qui étaient les suivantes :

1° *L'opération de l'électrolyse linéaire n'est pas douloureuse ;* 2° *Elle est rapide ;* 3° *Elle ne s'accompagne pas d'écoulement du sang ;* 4° *Elle ne nécessite pas le séjour au lit ;* 5° *Elle ne réclame pas une sonde à demeure ;* 6° *Il n'y a jamais d'accidents consécutifs ;* 7° *La récidive est rare.*

Lorsque ces conclusions ont été écrites, les opérations d'électrolyse linéaire avaient toujours une durée de quelques minutes.

A ce moment je ne savais pas, d'une manière bien précise, quelle intensité était nécessaire ou plutôt suffisante, pour traverser les rétrécissements urétraux avec l'électrolyseur linéaire que j'ai fait construire.

Depuis, j'ai étudié cette question avec tout le soin qu'elle mérite et je suis arrivé à faire l'opération en quelques secondes. Je ne puis m'expliquer si ce changement est dû aux modifications que j'ai fait subir à nos électrolyseurs, à ma manière actuelle d'opérer, à la grande habitude que j'ai prise de l'opération ? Je ne saurais le dire ; toujours est-il que je suis aujourd'hui à même d'ajouter deux nouvelles conclusions à celles de mes premiers mémoires.

1° *Un faible courant de* 10 *milliampères (maximum) suffit pour faire l'opération de l'électrolyse ;*

2° *La durée de l'opération, avec ce faible courant, n'est que de 30 à 60 secondes en moyenne, et il rare que l'opération dure plus d'une minute.*

J'insiste sur ce point et je fais remarquer qu'avec une si faible intensité et une si courte durée de l'opération, on ne saurait craindre aucun accident. En effet, je n'en ai jamais constaté.

Il est dit et écrit qu'on a vu des accidents à la suite d'opérations d'électrolyse linéaire. *Lorsque l'électrolyse est bien faite, on n'observe jamais d'accidents.* Mais, si on fait l'électrolyse avec des courants de 50 milliampères et en laissant l'électrolyseur en place pendant 12 minutes, on conçoit qu'on produise des accidents tels que phlegmons de la verge, infiltrations d'urine, perforation de l'urètre, etc.

Je maintiens donc que l'électrolyse linéaire est une opération bénigne, non douloureuse, rapide, ne causant jamais d'accidents, n'exigeant pas le séjour du malade au lit et quelle doit être préférée, pour ces raisons, à l'uréthrotomie interne.

Je joins ici, en outre de quelques observations détaillées, le résumé de 140 observations. On verra que sur un grand nombre de cas, l'opération a duré 66 fois moins de 30 secondes, 69 fois de 30 à 60 secondes et 50 fois plus de 60 secondes.

Je reprends les conclusions de mes premiers mémoires :

1° *L'électrolyse linéaire n'est pas douloureuse.*

En général il en est ainsi et la plupart des malades n'accusent qu'une piqûre. Quelques-uns ne ressentent absolument rien. Le plus grand nombre accuse une sensation de picotement à l'aine où est placée l'électrode positive, à l'urètre où se trouve l'électrode négative, ou bien dans ces deux points à la fois. Ils comparent la légère douleur de l'urètre à une pesanteur, celle de l'aine à une application de sinapisme.

Je dois dire que dans des cas très rares, la douleur urétrale est assez intense, mais ces cas sont exceptionnels.

On peut constater, en lisant les observations, qu'il est dit, dans la plupart, que la douleur a été nulle, insignifiante ou très légère.

Il est impossible de prévoir si, sur un sujet donné, l'opération sera ou non sentie.

2° *L'électrolyse linéaire est rapide.*

Autrefois, mes opérations *d'électrolyse linéraire* duraient deux,

trois et quatre minutes. Je ne m'explique pas comment, aujourd'hui, avec les mêmes appareils, l'opération se fait en une fraction de minute (vingt à trente secondes, en moyenne). Cela est-il dû à ce que je croyais autrefois qu'il fallait un temps plus ou moins considérable pour détruire linéairement le rétrécissement, laissant séjourner l'instrument inutilement au point d'arrêt ? Est-ce simplement le résultat de la grande habitude que j'ai de cette opération ? Est-ce dû aux modifications que j'ai fait subir à mes électrolyseurs ? Je ne puis me l'expliquer. Toujours est-il que l'opération est en général, très rapide.

Il résulte de mon expérience de l'électrolyse linéaire qu'il y a moins de rétrécissements durs qu'on ne le croit généralement, et il m'est arrivé fréquemment d'avoir une série de vingt rétrécissements tendres, sans en rencontrer un seul dur.

Voici des faits qui prouvent la rapidité de l'opération :

Observation. — Le vendredi 8 juin 1900, le Dr E. Denis, chirurgien en chef de l'Hôpital civil d'Alger, me demande à voir le manuel opératoire de l'électrolyse linéaire.

Ce jour-là, précisément, je devais opérer un malade de Brienne-le-Château, homme de haute taille, fort bien portant d'ailleurs, âgé de trente-quatre ans et malade depuis une douzaine d'années.

Je l'examinai avec M. Denis, et nous constatâmes qu'il existait deux rétrécissements successifs à 16 et à 17 centimètres du méat urinaire. L'explorateur n° 7 ne put franchir le deuxième rétrécissement dans lequel il me fut seulement possible de passer une bougie filiforme. Du reste, il n'y avait pas de complications, et le rétrécissement était des plus simples. La miction avait lieu quatre fois par jour, et le malade ne se levait pas la nuit. Le liquide excrété était clair et ne présentait pas d'altération.

Après avoir fait un lavage antiseptique, je procédai à l'électrolyse avec l'aide du Dr Denis, au moyen d'un électrolyseur à double lame. Le galvanomètre marqua 12 milliampères, et la durée de l'opération fut exactement de 20 secondes. Le malade raconta qu'il n'avait éprouvé aucune douleur. Il y eut une tache de sang sur le linge. Je fis une injection vésicale antiseptique, après avoir passé la bougie n° 22. L'opéré rendit l'injection avec un gros jet.

Je renouvelai le lavage et le passage de la bougie le lendemain 9 juin, ainsi que le 11 juin, puis le malade est parti avec la recommandation expresse de passer la bougie n° 22 tous les quinze jours.

Observation. — R..., âgé de 53 ans. Le malade est atteint de rétrécissement depuis une dizaine d'années.

Depuis environ six mois, la miction était difficile, fréquente, et le jet



de l'urine était filiforme. Parfois, ce liquide sortait goutte à goutte. Le malade urinait toutes les heures, et ne pouvait se retenir, tant le besoin était impérieux.

La santé générale est bonne. Je constate qu'il s'agit ici d'un rétrécissement très serré, mais sans complication.

Examen. Le pénis étant légèrement tiré, les explorateurs à boule sont arrêtés à 17 centimètres du méat urinaire. Un explorateur dont la boule correspond au n° 6 de la filière Charrière passe seule, permet de constater la présence de deux rétrécissements, d'égal diamètre, séparés l'un de l'autre par un intervalle de 5 millimètres environ. *Le diamètre de ces deux rétrécissements est d'un millimètre et demi environ.*

Le 17 mai, à l'hôpital du Midi, en présence de MM. Raimondi et Charles Mauriac, je place l'électrolyseur sur le point rétréci et je fais manœuvrer la pile ; 10 éléments de la pile Gaiffe fournissent 35 milliampères. En quinze secondes, l'instrument pénètre dans la vessie, après avoir franchi les rétrécissements.

Le malade n'a éprouvé aucune douleur et il ne s'est pas écoulé une seule goutte de sang.

Une grosse bougie a pu pénétrer dans la vessie, et le malade a expulsé avec un gros jet l'eau boriquée qui y avait été introduite pour faire l'asepsie.

On le prit le samedi 28 mai, pour être soumis à un nouvel examen.

Au jour fixé, il revient, et me dit qu'il se considère comme radicalement guéri, qu'il n'éprouve rien d'anormal, qu'il n'a jamais aussi bien uriné et que les mictions se répètent seulement trois ou quatre fois par jours.

M. Mauriac pratique lui-même le cathétérisme, et il introduit avec la plus grande facilité une bougie n° 26. Le succès est donc complet. Le malade raconte qu'il n'a nullement souffert depuis l'opération et qu'il n'a pas cessé de vaquer à ses occupations.

3° *L'électrolyse linéaire ne s'accompagne pas d'écoulement sanguin.*

D'après les observations que je cite, on peut remarquer que, une fois sur quatre ou cinq, l'opération a lieu sans une goutte de sang, *à blanc*. En général voici ce qui se passe sous le rapport de l'écoulement sanguin.

Au moment de l'opération, on voit une goutte de sang perler au méat. Quand on prie le malade de rendre l'injection antiseptique, généralement employée après l'opération, il s'écoule une ou deux gouttes de sang au commencement et à la fin de la miction.

Puis, pendant 24 heures, après chaque miction, il s'écoule deux ou trois gouttes de sang.

Quelques malades ont des rétrécissements qui saignent facile-

ment. Il arrive rarement qu'ils ont une petite hémorragie de quelques grammes de sang. J'ai vu deux cas où l'hémorragie a été assez considérable et pourrait être attribuée à la bougie introduite après l'opération.

Mais, en général, je le répète, il n'y a pas d'écoulement sanguin, et les choses se passent comme dans le cas suivant :

OBSERVATION. — Le 18 juin dernier, le colonel X... se présente avec une lettre du Dr David, médecin-major.

Le colonel a une cinquantaine d'années. Il porte des rétrécissements depuis près de vingt ans. Mictions pénibles, fréquentes, jet très fin, l'urine sort quelquefois goutte à goutte. Il existe deux rétrécissements, à 16 et 17 centimètres du méat, qui ne peuvent pas être franchis avec l'explorateur n° 7. L'opération d'électrolyse linéaire a lieu le jour même.

Avec un courant de 10 milliampères, je franchis les deux rétrécissements en 12 secondes et passe la bougie n° 23. La douleur est nulle. Il n'y a pas une seule goutte de sang.

Le surlendemain, le malade part en voyage.

OBSERVATION. — O..., officier, 40 ans, a subi l'opération de l'électrolyse linéaire le 15 novembre 1891, en présence du Dr Le Baron.

J'ai exploré l'urètre de O... le 13 novembre ; je l'ai électrolysé deux jours après.

Rétrécissements très étroits, mictions très fréquentes, pas d'autres complications. Au régiment, on lui avait conseillé de ne faire aucun traitement, sa maladie étant considérée comme incurable.

Je constate, au moyen des boules exploratrices, la présence de trois rétrécissements : le premier, de 3 millimètres de diamètre, est situé à 1 centimètre du méat urinaire ; le deuxième, à 7 centimètres, présente un diamètre de 3 millimètres ; à 14 centimètres et demi on en trouve un troisième ayant 1 millimètre de diamètre.

Le 15 novembre, avec l'aide du Dr Le Baron, me servant de la pile de Gaiffe, je prends 14 éléments, j'obtiens 10 milliampères, et je traverse les trois rétrécissements en 18 secondes.

Ni douleur, ni sang. Introduction facile de la bougie n° 20. Asepsie de la vessie et de l'urètre avec l'eau boriquée à saturation. Liquide du lavage rendu à plein jet par le malade, rempli de joie.

La guérison se maintient après neuf ans.

4° *L'électrolyse linéaire ne nécessite pas de séjour au lit.*

Je n'ai jamais imposé au malade le séjour au lit à moins de cas exceptionnels. Il m'est arrivé de maintenir au lit le jour de l'opération quelques sujets pusillanimes qui ont exigé d'être chloroformés. En général, je prie le malade de rester chez lui pendant le

jour de l'opération. Mais je lui permets de sortir le lendemain.

L'exemple suivant est une preuve de l'innocuité de l'opération. Il prouve aussi qu'il n'est pas nécessaire de tenir le malade au lit.

OBSERVATION. — Le Dr H..., rédacteur dans un grand journal de Paris, 40 ans, est rétréci depuis 1879. Il urine depuis plusieurs mois goutte à goutte, en faisant des efforts inouïs.

Les envies d'uriner sont très fréquentes.

Du reste, il n'y a pas de complications. L'urine est claire, il n'y a ni fistules, ni abcès.

Après trois quarts d'heure de patience, après avoir employé les bougies les plus variées comme forme et comme dimension, j'ai fini par faire pénétrer une bougie filiforme très petite, un vrai fil, le n° 1 de la filière Charrière, qu'il a conservée pendant vingt-quatre heures. Au bout de ce temps, je l'ai remplacée sans aucune difficulté par une bougie n° 4.

Vingt-quatre heures plus tard, le 30 avril 1890, à quatre heures, j'ai fait l'opération.

En moins de deux minutes, tous les rétrécissements ont été opérés.

J'ai retiré l'instrument avec lenteur ; ce mouvement de retrait a duré trente secondes ; d'où il résulte que l'opération totale a duré deux minutes et demie.

Immédiatement après, j'ai pu introduire une bougie n° 20, et le malade a uriné à plein canal avec une émotion indescriptible.

Une heure après l'opération, H.... pour les besoins de sa profession, est monté à cheval et a couru toute la nuit à travers Paris sans prendre le temps de dîner. Le lendemain 1er mai, il courait tantôt à cheval, tantôt en voiture, à tous les coins de la capitale pour rendre compte de la manifestation avortée : suprême imprudence ! Il n'a éprouvé aucun inconvénient de cette fatigue excessive.

5° *L'électrolyse linéaire ne réclame pas de sonde à demeure.*

Jamais je n'ai employé la sonde à demeure, je n'insisterai donc pas sur ce point.

6° *Il n'y a jamais d'accidents consécutifs.*

Ainsi qu'on peut s'en rendre compte, 7 malades sur mes 140 opérés ont eu un accès de fièvre urineuse. Elle se manifeste, dans les cas, où elle survient, le soir même du jour de l'opération, après miction. Mais dans quelques cas je l'ai observée seulement le lendemain et parfois le surlendemain.

Mais cet accès est généralement unique et je n'en ai jamais vu qui pût inspirer de l'inquiétude.

Je n'ai jamais observé de ces accidents locaux graves dont parlent les auteurs, je n'ai jamais vu un cas d'infiltration d'urine,

de phlegmon du pénis, etc. Ces accidents ne peuvent se produire que dans les cas d'opérations mal conduites, où l'on a employé un courant très intense pendant une très longue durée. Cependant, je dois dire que depuis que je pratique l'électrolyse linéaire, j'ai observé deux cas malheureux, non imputables à l'opération.

Le premier cas s'est produit sur un homme d'une quarantaine d'années, qui eut un accès de fièvre urineuse dans la soirée. Je ne fut pas appelé, mais un élève en pharmacie, parent du malade, qui passa la nuit auprès de lui, lui administra à plusieurs reprises des doses de sulfate de quinine qui peuvent être évaluées à 5 grammes. Le malade, pris d'*anurie complète*, succomba le surlendemain de l'opération. J'ai attribué cet accident à l'intoxication quinique.

Dans le second cas, le malade, âgé de 42 ans, fut pris le lendemain matin d'une attaque de congestion cérébrale, au moment où il venait d'uriner abondamment. Il tomba avec perte de connaissance. Il resta pendant 24 heures dans un état demi-comateux et succomba sans avoir repris connaissance.

Si on admet que l'électrolyse linéaire ne détermine pas d'accidents, on doit en conclure que cette opération est véritablement inoffensive. Les deux observations suivantes le prouvent.

Observations. — Le 16 juillet 1898 j'ai opéré un confrère qui rédigea lui-même cette observation :

« Je suis âgé de 41 ans ; j'ai eu une première urétrite en 1877 et une » deuxième en 1881. Vers 1885, je commençai à m'apercevoir que le jet » de mon urine était moins fort, mais comme je n'en étais nullement incom» modé, je ne suivis aucun traitement.

» Le jet diminuait progressivement, lorsque, en 1886, je fut pris, à la » suite d'une longue course à cheval, d'une rétention complète d'urine ; à » partir de ce moment la miction devenait de plus en plus pénible et » difficile.

» Chaque fois que je montais à cheval (et j'étais obligé de le faire sou» vent), j'éprouvais de vives douleurs.

» Enfin, au mois de mai dernier, je fus atteint d'une nouvelle rétention » d'urine ; c'est alors que je me décidai à venir vous trouver et à avoir » recours à votre méthode.

» Arrivé à Paris le 15 juillet, j'étais opéré le 16. Vous avez trouvé trois » rétrécissements : le premier, à un centimètre environ du méat, le deu» xième à 10 centimètres, beaucoup plus étroit, et enfin un troisième, » encore plus étroit à 17 centimètres.

» Le dernier n'admettait qu'une bougie filiforme.

» L'opération a été faite immédiatement après l'examen.

» Elle a duré quelques secondes pour les trois rétrécissements. La » douleur a été insignifiante ; il y a eu quelques gouttes de sang. Immé- » diatement, le canal admet une sonde n° 22.

» Je n'ai ressenti aucun mouvement fébrile. Je pouvais me rendre chez » moi comme si je ne venais de subir aucune opération, et le lendemain » je pouvais circuler et faire des courses dans Paris. »

7° *La récidive est rare.*

Dans les observations que je présente et qui sont prises à la suite les unes des autres comme elles se sont présentées, nous trouvons 27 récidives, c'est-à-dire 5 1/3 pour 100. Comme on a l'habitude de comparer l'électrolyse linéaire à l'urétrotomie interne, je fais remarquer que les récidives me paraissent plus fréquentes après l'urétrotomie, ce qui s'explique d'ailleurs par la nature de la plaie produite par un instrument tranchant, ensuite par le peu de hauteur des lames généralement employées. Après l'urétrotomie on passe une sonde n° 16 ou 18 tout au plus. Après l'électrolyse on passe le n° 22, le n° 23 ou le 24 et même plus.

Du reste, il faut bien reconnaître que les bases manquent pour établir une statistique comparative.

Je pourrais citer l'observation d'un grand nombre de malades guéris depuis une dizaine d'années, je me contenterai d'en fournir un petit nombre.

Observation. — Un jeune homme de 26 ans, L..., de l'Opéra, me fut adressé par les Drs Simon et Compagnon, pour être traité d'un rétrécissement, en avril 1891.

Il urinait fort mal, quelquefois goutte à goutte, et très fréquemment, le jour comme la nuit. L'urine n'était pas altérée.

Il y avait trois rétrécissements : l'un de 3 millimètres de diamètre, à 8 centimètres du méat urinaire ; le deuxième de 2 millimètres de diamètre, à 14 centimètres du méat, et le troisième, presque infranchissable, à 17 centimètres environ. Je parviens avec beaucoup de difficulté à introduire une fine bougie n° 3 de la filière Charrière.

L'opération, eut lieu en présence de M. Mousson, médecin principal de la marine, et de M. Lorette.

Pas la plus légère douleur. Il y a eu deux ou trois taches de sang, ce qui n'a rien d'étonnant dans ce cas, attendu que l'urètre de L... saignait toutes les fois qu'on y introduisait une sonde.

Une bougie n° 23 passe avec facilité.

Le jour même de l'opération, le jeune artiste a gardé la chambre et il a

pris ses repas comme à l'état de santé. Il n'a uriné que deux fois dans la journée.

La nuit suivante, il n'a uriné qu'une fois. Le lendemain il s'est levé comme à l'état de santé : il est sorti, et, le soir, il a repris ses fonctions à l'orchestre de l'Opéra.

Il n'a pas eu la moindre fièvre.

Depuis l'opération, la guérison se maintient parfaitement, quoique le malade n'ait été sondé que trois ou quatre fois.

8° *Un faible courant suffit.*

Il est naturel de penser que la destruction du tissu du rétrécissement est en raison directe de la densité du courant employé et du temps pendant lequel l'instrument électrolyseur reste en contact avec le rétrécissement. Sous ce rapport, mes observations sont très nettes. Je n'emploie que dix milliampères constatées au galvanomètre apériodique, et l'opération ne dure en moyenne que de 20 à 30 secondes, ce qui me permet d'introduire une bougie n° 22 séance tenante.

A l'appui de cette affirmation, je citerai une observation recueillie avec le plus grand besoin.

Observation. — Le 24 juin dernier, je reçois un malade avec une lettre du Dr Jouve, de Gisors, qui me disait : « Je voulus me rendre compte de la perméabilité de l'urètre et constatai l'existence d'un rétrécissement infranchissable. Après deux cathétérismes sans résultat, j'ai conseillé à M. Ch... de s'adresser à vous. »

En effet, le plus petit explorateur ne peut traverser le point rétréci et je place une bougie filiforme à demeure.

Le lendemain matin 25 juin, après avoir enlevé la bougie, je reconnais deux rétrécissements, à 16 et 17 centimètres du méat. Je fais l'électrolyse linéaire. Mon galvanomètre marque seulement 8 milliampères. Les rétrécissements sont vaincus en 18 secondes. Aussitôt après, je passe avec facilité la bougie n° 24.

Le rétrécissement existait depuis vingt-neuf ans ! Le malade urinait d'heure en heure, nuit et jour, depuis un grand nombre d'années. Après l'opération, j'ai retiré de la vessie plus d'un litre d'une urine purulente à odeur ammoniacale. Le malade est parti guéri deux jours après l'opération.

Le 26 et le 27, passage de la bougie n° 26. — Lavage antiseptique de la vessie. Le malade peut partir.

Il résulte de la lecture des observations que je présente, que certains rétrécissements opérés par l'électrolyse linéaire restent guéris, pour ainsi dire, indéfiniment. Je ne voudrais pas dire qu'il en

est de même dans tous les cas. Au contraire, certains rétrécissements récidivent assez promptement. On peut admettre, selon moi, que les rétrécissements, opérés par l'électrolyse linéaire, lorsque le malade n'a pas recours à un cathétérisme régulier, récidivent après quatre ou cinq ans.

Quant à ces rétrécissements qu'on a dit récidiver à bref délai, ce sont des cas d'opérations mal dirigées dans lesquels la lame de l'électrolyseur a franchi ce rétrécissement sous l'influence d'une trop forte pression, sans qu'il y ait eu opération véritable.

Voici un exemple de récidive chez un malade qui ne s'est pas sondé.

OBSERVATION. — Le 23 juin 1891, le Dr Pillon m'adresse un garçon de café, âgé de 51 ans, habitant Neuilly.

Depuis longtemps, le malade urinait mal, le jet était fin et tombait à ses pieds. Depuis plusieurs mois, il y avait de l'*incontinence*. Le 22 juin, il fut prit de rétention complète d'urine. Jusque-là, mictions fréquentes. Il n'y a aucune complication. Il existe un seul rétrécissement, situé à 15 centimètres du méat urinaire, presque infranchissable.

Opération. — Je prends 13 éléments de la pile, qui me fournissent 30 milliampères. L'opération ne dure que 28 secondes, et je passe immédiatement une bougie n° 22.

Le malade n'a pas ressenti la plus légère douleur, et il ne s'est pas écoulé une seule goutte de sang.

Il a travaillé le lendemain et les jours suivants, délivré complètement des malaises qu'il éprouvait et des envies fréquentes d'uriner.

Le malade ne s'est pas sondé et la récidive a eu lieu au bout de six ans.

Voici maintenant le résumé des 140 cas que j'ai soignés.

1. — C... X... Trois rétrécissements à 15, 16, 17 centimètres de profondeur, admettant l'explorateur n° 7.

Electrolysé le 24 janvier 1899; courant 12 milliampères; durée 35 secondes; un peu de sang, douleur légère; bougie n° 22. Parti le 26 janvier.

2. — L.. X... Sept rétrécissements à 1, 5, 10, 15, 16, 20 et 23 centimètres de profondeur; aucun explorateur ne peut passer; écoulement considérable.

Electrolysé le 26 janvier 1899; courant 12 milliampères, durée 25 secondes; bougie n° 22; douleur insignifiante; pas de sang, pas de fièvre consécutive.

3. — E. Ch..., 28 ans. Urétrite il y a quinze ans; rétrécissement depuis 10 ans; a été dilaté en 1889. Trois rétrécissements au méat (5 millimètres), à 6 centimètres (3 millimètres), à 13 centimètres, aucun explorateur ne passe; miction et urine normale.

Electrolysé le 4 février ; douleur insignifiante ; bougie n° 20 ; courant 15 milliampères ; durée 35 secondes ; pas de sang, pas de fièvre ; part le 6 février pour Lille.

4. — Carp..., 41 ans, dilaté antérieurement à Soissons, et depuis à Paris (quatre rétrécissements) et goutte militaire : le premier est à 1 centimètre du méat ; les trois autres se trouvent à 15, 15 1/2 et 16 centimètres de profondeur ; urine normale ; le dernier rétrécissement admet l'explorateur n° 6 avec difficulté.

Electrolysé le 7 février 1899 : courant 12 milliampères; durée 35 secondes; emploi de l'électrolyseur à lame double. Douleur légère ; 2 gouttes de sang ; pas de fièvre ; bougie n° 23 ; ensuite, bougie n° 24.

5. — O.., négociant à Paris, 35 ans. A été électrolysé en 1891. Il ne s'est pas sondé. Deux rétrécissements, à 11 et à 17 centimètres ; miction normale.

Électrolysé le 15 février ; courant 11 milliampères ; durée 17 secondes ; bougie n° 22. Douleur insignifiante. Une tache de sang. Pas de fièvre. Puis bougie n° 24.

6. — X.., employé de chemin de fer, à Alais (Gard), 31 ans. Urétrite il y a huit ans. Symptômes de rétrécissements il y a cinq ans. Un seul rétrécissement de 1 centimètre de long à 7 centimètres de profondeur. Goutte militaire.

Electrolysé le 15 mars ; courant 15 milliampères ; durée 30 secondes. Pas de sang. Pas de douleur. Pas de fièvre consécutive. Bougie n° 26. Part pour son pays le 19 mars.

7. — M. G.., Hôtel continental, 41 ans. Un rétrécissement à 17 centimètres admettant l'explorateur n° 8. Urétrite il y a quinze ans; deuxième blennorrhagie il y a deux ans. Le rétrécissement date d'un an et demi.

Électrolysé le 17 mars ; courant 12 milliampères : durée 25 secondes ; bougie n° 26. Deux gouttes de sang. Douleur insignifiante. Pas de fièvre.

8. — M. G..., pharmacien, à M... Blennorrhagie il y a cinq ans ; une nouvelle, il y a trois ans. Passe bougie n° 7. Goutte militaire. Deux rétrécissements à 15 et à 20 centimètres.

Électrolysé le 27 mars ; courant 10 milliampères ; durée 25 secondes ; bougie n° 26. Ni sang ni douleur.

9. — Le comte de T... est présenté par le Dr Durand. Blennorrhagie en 1900 et orchite. Un rétrécissement à 20 centimètres de profondeur avec goutte militaire. L'explorateur n° 8 ne peut passer. Urine normale.

Électrolysé le 18 mars ; courant 10 milliampères ; durée 25 secondes ; bougie 24. Ni sang, ni douleur, ni fièvre consécutive. Va aux courses le lendemain.

10. — M. X .., notaire (Hautes-Pyrénées). Blennorrhagie en 1880, et une autre en 1895. A été *électrolysé* en province. Rétrécissement unique à 19 cent. 1/2 de profondeur. Dix mictions par jour. Urines troubles contenant des cellules épithéliales et leucocytes.

Électrolysé le 22 mars ; courant 22 milliampères ; durée 55 secondes ; bougies nos 23 et 26. Ni sang, ni douleur, ni fièvre. Part le 24 pour son pays.

11. — Malade du Gard, envoyé par le Dr Carrière, 38 ans, blennorrhagie, il y a deux ans. Deux rétrécissements à 15 centimètres et 15 cent. 1/2 de profondeur. L'explorateur n° 9 ne passe pas. Urine claire. Dix mictions par jour.

Électrolysé, le 22 mars ; courant 10 milliampères ; durée 40 secondes. Ni sang, ni douleur, ni fièvre ; bougie n° 24, bougie Béniqué n° 48. Part pour son pays le 25 mars.

12. — R..., 35 ans, de F... (Doubs). Électrolysé en 1891. *Récidive*. Ne s'est pas sondé depuis l'opération. Trois rétrécissements, au méat, à 11 et à 13 centimètres. L'explorateur n° 7 ne passe pas.

Électrolysé le 23 mars ; courant 10 milliampères ; durée 35 secondes ; bougie n° 19. Accès de fièvre le soir. Départ le 28 mars.

13. — D..., commis aux hypothèques, 39 ans. Blennorrhagie, il y a 14 ans. Urine normale, jet fin. Dilaté, il y a trois ans. Deux rétrécissements, à 14 et à 19 centimètres.

Électrolysé le 19 septembre 1899 ; courant 15 milliampères ; durée 20 secondes. Pas de sang, douleur insignifiante, bougie n° 24.

14. — M. M..., Ille-et-Vilaine, 57 ans, urétrite à 22 ans. Rétrécissement peu de temps après. Articulations déformées par le rhumatisme. Mictions fréquentes d'heure en heure Goutte militaire. Huit rétrécissements : au méat, à 4 centimètres et de centimètre en centimètre environ jusqu'à 14 centimètres. Le huitième, très étroit, est à 20 centimètres.

Électrolysé le 28 mars 1899 ; courant 15 milliampères ; durée 50 secondes ; bougie n° 22. Départ le 29 mars.

15. — De G..., 28 ans, urétrite, il y a deux ans, ayant duré 6 mois. Trois rétrécissements du méat, 6 centimètres, à 10 et à 12.

Électrolysé le 28 mars 1899 ; courant 15 milliampères ; durée 35 secondes ; bougie n° 25. Petite hémorrhagie à la suite de l'introduction de bougie. Ni douleur, ni fièvre. Part le jour même.

16. — Le comte de G..., 28 ans, urétrite, il y a dix ans. Rétrécissement deux ans après. Rétrécissement unique, court et tendre, à 20 centimètres du méat. Se laisse traverser par l'explorateur n° 7.

Électrolysé le 29 mars ; courant 42 milliampères ; durée 20 secondes ; bougie n° 26. Pas une goutte de sang, douleur insignifiante, pas de fièvre.

17. — M. B..., notaire, Calvados. Rétréci depuis plus de vingt ans. Écoulement abondant. Exige d'être chloroformé. Méat rétréci. Deuxième rétrécissement à 5 centimètres du méat, puis trois autres rétrécissements à 6, 7 et 8 centimètres. Une bougie filiforme passe seule, aucun explorateur ne peut être introduit.

Électrolysé le 29 mars. Chloroformé par le Dr Paul Rey. Impossible d'électrolyser. On fait l'urétrotomie électrolytique. Bougie n° 22. Le len-



demain, il n'a pas eu d'accès fébrile, pas de frisson, mais un état général mauvais. 38°, 108 pulsations. Départ huit jours après.

18. — M. Ol..., se présente, pour une cystite, le 29 mars. On trouve trois rétrécissements à 2, à 12 et à 14 centimètres. On peut passer l'explorateur n° 11.

Electrolysé le 29 mars ; courant 7 milliampères ; durée 30 secondes. Ni sang, ni douleur, ni fièvre. Bougie n° 24.

19. — M. Cl., entrepreneur, 68 ans, présenté par le Dr Hublin. Urétrite il y a 22 ans. Rétréci depuis 18 ans. Mictions fréquentes toutes les demi-heures ; urines purulentes, santé bonne, pèse 112 kilogrammes. On constate la présence de trois rétrécissements. Le premier à un centimètre du méat (5 millimètres de diamètre), le deuxième à 17 centimètres (3 millimètres), ainsi que le troisième qui se trouve à 19 centimètres.

Électrolysé le 12 avril ; courant 20 milliampères. L'opération dure une minute, ce qui est exceptionnel. Bougie n° 25. Le 21 avril la guérison est complète.

20. — Guil..., 27 ans. A 16 ans, urétrite ayant duré un an. En 1894, le Dr Ségalas le sondant à Oran, découvrit des rétrécissements et le dilata jusqu'au n° 18. En 1895, à Tlemcem (Algérie), rétention d'urine nouvelle dilatation jusqu'au n° 18. Depuis, il s'est sondé avec une bougie n° 13 jusqu'à la fin de 1897.

A ce moment, rétention d'urine, aucune sonde ne passe. Il entre à l'hôpital où on lui fait l'urétrotomie interne et passe une bougie. Le lendemain de l'opération, accès fébrile, 41°. Il sort de l'hôpital huit jours après. Il entre à Saint-Louis, trois mois après, ne pouvant plus uriner, on le dilate jusqu'au n° 20.

Récidive. Il me consulte en 1899. Il y a quatre ans qu'il ne peut uriner sans sonde.

Huit rétrécissements, les derniers très étroits.

Opération le 4 avril ; courant 25 milliampères ; durée 60 secondes.

21. — S..., 9, rue Saint-Martin. Cause ordinaire. Deux rétrécissements, l'un de 5 millimètres à 2 centimètres de profondeur, l'autre de 3 millimètres à 15 centimètres.

22. — R..., 20 ans. Rétrécissements et goutte militaire, dont la cause remonte à 1890. Jet fin. Besoin impérieux de 2 en 2 heures. Le malade se lève trois fois pendant la nuit Trois rétrécissements, le premier au méat, le second à 16 centimètres et le troisième à 10 centimètres.

L'opération a lieu le 4 avril ; elle a lieu *à blanc* avec une douleur insignifiante. Courant 15 milliampères. Durée, 30 secondes. Bougie n° 30. L'urètre mesuré à 30 centimètres avec une légère traction. Aucun incident après l'opération.

23. — B..., entrepreneur, présenté par le Dr Bissieu. Il existe deux rétrécissements dont la cause remonte à 1895. Le premier, 15 centimètres, 4 millimètres ; le second à 20 centimètres, 3 millimètres.

Opération le 7 avril 1899, avec l'électrolyseur à double lame. Courant, 10 milliampères. Durée. 30 secondes ; pas une goutte de sang. Bougie n° 21. Lavage antiseptique.

24. — X..., architecte à Rouen, 61 ans. Récidive, déjà électrolysé en 1894. Lors de la première opération il y avait six rétrécissements durs et fistule urinaire. Parfaitement guéri, le malade ne se sonda pas régulièrement ; il revient le 12 avril avec trois rétrécissements, le premier de 3 millimètres de diamètre, à 5 centimètres du méat ; le deuxième à 9 centimètres 2 millimètres, et le troisième à 14 centimètres 2 millimètres.

Opération, le 13 avril. Courant. 14 milliampères. Durée, 50 secondes. Bougie n° 20, le malade part le quatrième jour.

25. — S..., pharmacien, Seine-et-Oise. Rétrécissements ayant deux origines, en 1892 et 1894 ; 4 rétrécissements : 1° à l'entrée, 5 millimètres de diamètre ; 2° à 5 centimètres, 4 millimètres ; 3° à 12 centimètres, 2 millimètres ; 4° à 17 centimètres, 1 millimètre. Ecoulement muco-purulent. L'explorateur n° 8 ne franchit pas le rétrécissement : il faut employer une bougie filiforme.

Opération le 18 avril 1899. Electrolyseur à double lame de 13 millimètres de largeur. Courant 12 milliampères. Durée 45 secondes. Bougie n° 22. Douleur insignifiante. Une tache de sang.

26. — T..., de Dompierre (Allier). Rétrécissement dont la cause remonte à 25 ans. Dilatation incomplète il y a huit ans. Rétention d'urine fréquente. Jet filiforme. Urine claire. Miction toutes les heures dans la journée et dans la nuit. Il existe 5 rétrécissements. Le premier de 5 centimètres de diamètre à 1 centimètre 1/2 du méat, le second de 4 millimètres à 5 centimètres, le troisième de 2 millimètres à 12 centimètres, le quatrième de 2 millimètres à 15 centimètres 1/2, le cinquième de 2 millimètres environ à 1 centimètre.

Opération le 21 avril. Courant 11 milliampères. Durée 65 secondes. Douleur insignifiante. Bougie n° 23. Quelques gouttes de sang. Le malade n'a pas de fièvre, il sort le lendemain.

27. — I..., maître d'hôtel à Dieppe. Rétrécissement et prostatite. Il existe deux rétrécissements de 4 millimètres chacun à 22 centimètres. L'uretère étant légèrement tendu, la prostate à 5 centimètres en travers et 4 de haut en bas. Traité infructueusement à Necker en mars 1897, par les instillations et les lavages au sublimé.

Opération à blanc sans une goutte de sang, le 1er mai 1899. Courant 17 milliampères. Durée 45 secondes. Bougie n° 25.

28. — De T..., 48 ans. Saint-Jean-de-Dieu. Rétréci depuis 10 ans. N'a fait aucun traitement. Le rétrécissement avait fait de tels progrès qu'aujourd'hui il urine goutte à goutte, rarement avec un petit jet. A l'examen, je constate trois rétrécissements. Le premier à 5 centimètres du méat ; le deuxième à 17 et le troisième à 21. Ce dernier n'admet qu'une bougie filiforme.



Opération le 21 avril 1899. Courant 10 milliampères. Durée 30 secondes. Violent accès de fièvre le soir. Le malade reste huit jours à la maison de santé et part ensuite guéri.

29. — D..., 32 ans. Rétrécissement depuis trois ans. Urine avec un jet fin, souvent goutte à goutte. Deux rétrécissements. Le premier à l'entrée (de 1 millimètre de diamètre); le deuxième à 16 centimètres (de 1 millimètre environ). Une bougie filiforme passe seule.

Opération le 26 avril. Débridement du premier rétrécissement. Le second est électrolysé. Courant 15 milliampères. Durée 30 secondes. Bougie n° 32. Deux gouttes de sang. Pas de douleur. Pas de fièvre.

30. — C..., employé des Postes, à Bordeaux, 34 ans. Rétréci depuis 15 ans. Écoulement muco-purulent. A été traité par les instillations au nitrate et par des lavages au permanganate pendant plus de cinq années consécutives. Deux rétrécissements, le premier à 13 centimètres, le deuxième à 17; rétrécissements larges de 5 millimètres de diamètre.

Opération le 25 avril 1899, sans une goutte de sang et sans douleur, avec électrolyseur à double lame de 13 millimètres de diamètre. Courant 13 milliampères. Durée 40 secondes. Bougie n° 28. Pas de fièvre. Goutte militaire réfractaire.

31. — L..., 28 ans. Venu de Coulommiers. Rétréci depuis 5 ans. Trois rétrécissements; le premier très près de l'entrée (de 4 millimètres de diamètre); le deuxième (de 3 millimètres) à 15 centimètres 1/2 et le troisième de (3 millimètres environ) à 22 centimètres. Neurasthénie très prononcée.

Opération le 27 avril 1899, sans une goutte de sang et avec une douleur insignifiante. Courant 12 milliampères. Durée 40 secondes. La prostate est doublée de volume. Bougie n° 22.

32. — H..., peintre, 39 ans. Rétréci depuis 15 ans. La cause remonte à 20 ans. En 1888, dilatation incomplète. Cystite fréquente. Au moment de l'opération, le malade urine toutes les heures et se lève trois fois la nuit. Il y a 5 rétrécissements; le premier au méat (3 millimètres); le deuxième à 1 centimètre (3 millimètres); le troisième à 13 centimètres (3 millimètres); le quatrième, à 15 centimètres (2 millimètres); le cinquième, à 15 centimètres (1 millimètre environ).

Opération le 29 avril 1899. Débridement du méat, électrolysé avec l'instrument à doubles lames. Le dernier rétrécissement est très dur et nécessite l'urétrotomie électrolytique A la suite de cette urétrotomie, quelques gouttes de sang, pas de fièvre consécutive, la bougie n° 28 a été introduite.

33. - G.., 21 ans, venu du Caire, 3 rétrécissements, à 7 cent. 15 et 19 centimètres; le dernier a 2 millimètres de diamètre.

Opération le 1er mai. Courant 22 millampères. Durée 50 secondes. Pas de sang. Douleur modérée. Bougie n° 22. Pas de fièvre consécutive.

34. — Sp..., 64 ans, venu de Lausanne, les rétrécissements datent de trente ans. A eu plusieurs abcès périnéaux et des fistules. Un abcès s'est

ouvert la veille de son arrivée. Miction toutes les deux heures nuit et jour. Il y a 3 rétrécissements, à 15, 16 et 16 cent. 1/2. Il a été *urétrotomisé* deux fois. Les rétrécissements sont très durs et je suis obligé d'employer l'urétrotomie électrolytique. Bougie n° 22. Léger accès de fièvre. Du reste, pas d'accident. Le malade part le 30 mai.

35. — D..., Versailles, 39 ans. Présente 2 rétrécissements à 18 et à 20 centimètres ayant chacun 4 millimètres de diamètre. Ecoulement abondant. A eu plusieurs cystites.

Opération, le 27 mai. Courant 10 milliampères. Durée 40 secondes. L'instrument ramène des détritus rosés considérables. Pas de sang. Douleur presque nulle. Bougie n° 24. Pas de fièvre; 3 semaines après il est parfaitement guéri de son rétrécissement et de son écoulement.

36. — T..., capitaine, à Paris, 40 ans. Il a 5 rétrécissements : le premier (de 5 millimètres), à 1 cent. 1/2; les autres sont échelonnés le long de l'urètre et le cinquième (de 1 millimètre de diamètre) est situé à 20 centimètres.

Opération le 25 mai 1899. Courant 10 milliampères. Durée de l'opération 1 m. 40 secondes. Bougie n° 24. Quelques taches de sang. Pas de douleur. Pas de fièvre consécutive.

37. — Le J..., 35 ans. Est venu des Côtes-du-Nord. Rétréci depuis 12 ans environ. Il existe cinq rétrécissements : le premier à 1 centimètre 1/2, le deuxième à 3 centimètres, le troisième à 16 centimètres, le quatrième à 15 centimètres 1/2, le cinquième à 16 centimètres, les trois premiers ont environ 4 millimètres et les deux derniers 2 millimètres. Écoulement purulent abondant. Œdème du prépuce et balanite.

Opération le 29 mai. Courant 10 milliampères. Durée 30 secondes. Bougie n° 22. Quelques gouttes de sang. Picotement. Lavages antiseptiques. Parti le 4 juin pour son pays.

38. — M..., rue Saint-Martin, 49 ans. Rétréci depuis 30 ans environ. Fut *urétrotomisé* à l'hôpital Dubois, il y a 20 ans, par Cruvelier. Orchite après l'opération. Il y a quatre rétrécissements : à 1 centimètre, à 5 centimètres, à 11 et à 12. Les trois premiers ont 4 millimètres, le quatrième 3 millimètres 1/2.

Opération le 2 juin 1899. Les trois premiers rétrécissements sont faits avec l'électrolyseur à double lame ; le dernier, très dur, nécessite l'urétrotomie électrolytique. Courant 10 milliampères. Durée totale de l'opération, une minute pour les trois premiers rétrécissements. Bougie n° 22.

39. — B..., instituteur, Algérie, 28 ans. Rétréci depuis 8 ans. Il existe trois rétrécissements à 1/2 centimètre du méat, à 5 centimètres et à 18. Le premier a 4 millimètres de diamètre, le deuxième 2 millimètres et le troisième 2 millimètres.

Opération le 7 juin 1899. Courant 40 milliampères. Durée, 70 secondes. Bougie n° 24. Douleur insignifiante. Pas de fièvre consécutive.

40. — P..., 44 ans. Rétréci depuis plus de vingt ans. Cystite purulente

d'une nature spéciale, le liquide excrété est jaune et épais comme du pus, mais il y a souvent du sang, ce qui ne l'empêche pas de monter à cheval et de s'asseoir facilement. On l'a déjà examiné sous chloroforme, il n'y a pas de calcul. Aujourd'hui le sang et les douleurs ont disparu, mais le pus persiste Trois rétrécissements : le premier (de 6 millimètres de diamètre) est à 1 centimètre du méat, le deuxième à 15 centimètres, le troisième à 18. Ces deux derniers ont 2 millimètres de diamètre environ. On peut passer la bougie nº 10 en forçant.

Electrolysé le 12 juin 1899 avec un électrolyseur double de 14 millimètres de diamètre. Courant 10 milliampères. Durée 40 secondes. Douleur légère. Pas de sang. Bougie nº 24.

41. — F..., étudiant en médecine. 26 ans. Rétréci depuis 2 ans. Quatre rétrécissements avec écoulement chronique. Ils siègent au méat, à 8 centimètres 15, et à 16. Les deux derniers ont 4 millimètres de diamètre.

Opération le 13 juin 1899. Courant 30 milliampères. Durée 1 minute 1/2. Pas de douleur. Gouttes de sang.

42. — D..., 39 ans, Deux-Sèvres. Rétréci depuis 19 ans. Dilaté sans succès à Necker en 1899. Deux rétrécissements à 15 et à 18 centimètres, 3 millimètres environ.

Electrolysé le 13 juin 1890. Courant 18 miliampères. Durée 40 secondes. Bougie nº 24. Hémorragie veineuse assez abondante.

43. — G..., Pas-de-Calais, 42 ans. Rétrécissement depuis 4 ans environ. Écoulement purulent assez abondant. Orchite suppurée après lavage au permanganate. Il existe 3 rétrécissements : au méat, à 6 centimètres et à 16 centimètres. Ces rétrécissements, assez larges, mesurent chacun 4 millimètres environ.

Opération 16 juin 1899. Courant 20 milliampères. Durée 50 secondes. Douleur insignifiante. Aucune goutte de sang. L'opération a lieu complètement à blanc. Bougie nº 24. Part le lendemain.

44. — De L..., 32 ans. Trois rétrécissements larges au méat, à 6 centimètres et à 18 centimètres.

Électrolysé le 26 juin 1899. Courant 10 milliampères. Durée 60 secondes. Pas une goutte de sang. Douleur très légère. Bougie nº 22. Part le lendemain.

45. — G..., Épinal. Symptômes de rétrécissement depuis 10 ans. Dilaté incomplètement il y a quelques années, jusqu'au nº 20. Le rétrécissement a récidivé. Il y en a trois : au méat, à 13 centimètres et à 15 centimètres ; ce dernier a 3 millimètres de diamètre

Opération le 21 juin 1899. Courant 14 milliampères. Durée 20 secondes. Bougie nº 24. Le lendemain j'ai voulu passer le 27 ; il y a eu une hémorragie assez sérieuse, puis un accès de fièvre. Le malade est parti quatre jours après.

46. — L..., venu de Caudry (Nord). Rétréci depuis huit ans environ Il y a 2 rétrécissements : le premier de 3 millimètres de diamètre à 1 centi-

mètre 1/2, le second, à 15 centimètres, est très étroit et ne mesure que 1 millimètre.

Opération le 5 juillet 1899. Le galvanomètre ne donne que 4 milliampères. L'opération se fait néanmoins en 60 secondes. Bougie n° 29. Jet gros. Part le troisième jour.

47. — X..., 40 ans, professeur. Rétréci depuis 18 à 19 ans. Miction fréquente la nuit et le jour. Pas de douleur. Il y a un seul rétrécissement de 1 millimètre 1/2 environ à 17 centimètres de profondeur.

Opération le 15 juillet avec l'électrolyseur à deux lames. Courant 15 milliampères. Durée 20 secondes. Quelques gouttes de sang. Bougie n° 24. Pas de fièvre consécutive.

48. — W..., 36 ans. Nie la cause ordinaire des rétrécissements. Examen : deux rétrécissements : le premier, 3 millimètres, à 1 centimètre du méat ; le second 2 millimètres, à 15 centimètres.

Opération le 24 juillet 1899. Courant 15 milliampères ; durée 30 secondes. Douleur légère. Une goutte de sang. Bougie n° 22.

49. — A..., 21 ans, malade depuis 5 ans. Examen : 6 rétrécissements à 1, 3, 6, 10, 13 et 14 centimètres. Mictions fréquentes nuit et jour.

Opération le 24 juillet 1899 ; courant 15 milliampères ; durée 40 secondes ; douleur insignifiante. Quelques gouttes de sang. Bougie n° 22.

50. — F... Malade depuis 12 ans, un point rétréci, à 1 centimètre ; au deuxième à 20 cent. 1/2. Prostate normale.

Opération le 23 juillet 1899. Courant 20 milliampères. Durée 30 secondes. Quelques gouttes de sang. Douleur assez vive. Bougie n° 24.

51. — M..., 32 ans, venu de Cherbourg, malade depuis 12 ans. Miction difficile et fréquente, jet fin et bifurqué. Il existe un seul rétrécissement de 4 millimètres de diamètre à 20 centimètres de profondeur.

Opération le 25 juillet 1899. Courant 10 milliampères. Durée 40 secondes Pas de sang. Bougie n° 24.

52. — B.., 41 ans, département de la Somme. Rétréci depuis 19 ans. Mictions fréquentes jour et nuit. Pas de complications. Il y a deux rétrécissements assez larges de 4 millimètres de diamètre : l'un à 17 et l'autre à 20 centimètres de profondeur.

Opération le 10 août. Courant 15 milliampères. Durée 30 secondes. Pas de sang. Bougie n° 24. Pas de fièvre consécutive.

53. — B.., 32 ans, malade depuis 4 à 5 ans, léger écoulement. Examen : 2 rétrécissements : le premier, à 1 centimètre ; le second à 19 centimètres. Le premier a 5 millimètres de diamètre, l'autre, 3 millimètres environ.

Opération le 23 août. Courant 10 milliampères. Durée 60 secondes. Bougie n° 24. Lavage antiseptique. Pas de fièvre consécutive.

54. — P.., 60 ans. *Récidive*. Déjà électrolysé en 1894. Rétrécissements nombreux et fistules. Ne s'est pas sondé. Récemment un abcès urineux s'est ouvert. Examen : 2 rétrécissements : le premier, à 10 centimètres

(2 millimètres de diamètre); le second, à 17 centimètres, laisse à peine passer une bougie filiforme.

Opération le 22 août 1899. Courant 25 milliampères. Durée 60 secondes pour le premier rétrécissement ; le second est tellement dur qu'il nécessite l'urétrotomie électrolytique. Bougie n° 24. Lavage antiseptique, sonde à demeure pendant 8 jours. Pas de fièvre consécutive à l'opération. Guérison.

55. — B.., 58 ans, symptômes de rétrécissement depuis 10 ans. Cause ordinaire. Prostate un peu volumineuse. On constate 3 rétrécissements : le premier à la rentrée, le second à 15 centimètres et le troisième à 15 centimètres.

Opération le 22 août. Courant 15 milliampères. Durée 40 secondes. Bougie n° 24. Pas une goutte de sang. Lavage antiseptique. Pas de fièvre consécutive.

56. — M..., 53 ans, Besançon. Plusieurs écoulements depuis 12 ans. Deux rétrécissements à 18 et 20 centimètres, laissant passer l'explorateur n° 9 seulement.

Opération le 22. Courant 12 milliampères. Durée 40 secondes. Quelques gouttes de sang. Bougie n° 25. Lavage antiseptique. Pas de fièvre consécutive.

57. — L.., 26 ans. Rétréci depuis 4 ans. Complication de goutte militaire. Un seul rétrécissement à 20 centimètres, très étroit, laissant passer à peine une bougie filiforme.

L'électrolyse, appliquée pendant une minute le 12 août, ne donne pas de résultat. On fait l'urétrotomie électrolytique, avec 25 milliampères. Succès complet. Bougie n° 24. Lavage antiseptique. Pas de fièvre consécutive.

58. — Z.., capitaine 34 ans. Rétréci depuis 6 ans. Il existe trois rétrécissements sans complication. Le jet est fin, mais les urines sont claires. Premier rétrécissement (de 6 millimètres) à 7 centimètres; deuxième rétrécissement (de 4 millimètres) à 15 centimètres; troisième rétrécissement (de 2 millimètres) à 16 centimètres.

Électrolysé le 25 août 1899. Courant de 4 milliampères seulement. Durée 30 secondes. Pas de douleur. Pas une goutte de sang. Bougie n° 24. Pas de fièvre consécutive.

59. — S.... 45 ans, du département de l'Hérault. Malade depuis 10 ans. Rétention d'urine, il y a sept ans. Examen : 4 rétrécissements : le premier, large de 5 millimètres, est à 1 centimètre 1/2 du méat ; le second, de 4 millimètres, est à 6 centimètres ; le troisième, de 2 millimètres, est à 11 centimètres 1/2, le quatrième, extrêmement serré, est à 13 centimètres. J'ai beaucoup de peine à le traverser avec une bougie filiforme.

Opération le 7 août. Courant 17 milliampères. Durée 25 secondes. Quelques gouttes de sang. Bougie n° 22. Pas de fièvre consécutive.

60. — M..., 40 ans. Rétréci depuis une douzaine d'années. Dilaté fructueusement pendant un an. Rétention d'urine, il y a sept ans. Examen :

4 rétrécissements : au méat, à 6 centimètres, à 11 centimètres et à 10 centimètres ; les deux premiers ont 4 millimètres, le troisième admet à peine une bougie filiforme.

Opération le 3. Courant 10 milliampères. Durée 40 secondes Quelques gouttes de sang. Bougie n° 22.

61. — V..., juge, dans les Bouches-du-Rhône, 59 ans. Rétréci depuis 6 ans. Je constate trois rétrécissements : à 2 centimètres, à 12 et à 18 centimètres. Ce dernier n'admet pas le plus petit explorateur, mais seulement une bougie filiforme.

Opération le 19 septembre 1896. Courant 10 milliampères. Durée 60 secondes.

62. — P..., commis de marine, à Cherbourg. Rétréci depuis 5 ans. Rétrécissement unique de 2 millimètres a 14 centimètres.

Opéré le 23 décembre 1899. Courant 12 milliampères. Durée 40 secondes. Bougie n° 25.

63. — B..., employé aux écritures, 40 ans. Cause ordinaire du rétrécissement, en 1871. Rétrécissement double, sans complication. Le premier à 2 centimètres du méat (diamètre 3 millimètres) ; le deuxième à 22 centimètres (diamètre 1 millimètre).

Opération le 6 octobre 1899 avec l'électrolyseur à une seule lame. Courant 20 milliampères Durée 35 secondes. Pas de sang. Bougie n° 21. Le 7 novembre, je passe la bougie n° 22.

64. — C..., 40 ans, à Montereau. Cause ordinaire du rétrécissement, il y a 20 ans. Deux rétrécissements, à 12 et à 14 centimètres. Diamètre 3 millimètres chacun. Complications : cystite, écoulement abondant, mictions de 2 en 2 heures.

Opéré le 10 octobre 1899, avec l'électrolyseur à deux lames. Courant 10 milliampères. Durée 40 secondes. Bougie n° 24.

65. — P..., Port-au-Prince, 61 ans. Rétréci depuis plusieurs années avec accompagnement de goutte militaire. Deux rétrécissements, à 16 centimètres 1/2 (2 millimètres) et à 19 centimètres 1/2 (1 millimètre).

Opéré le 10 octobre 1899. Courant 12 milliampères. Durée 18 secondes. Douleur nulle. Pas de sang. Bougie n° 22.

66. — V..., Blaye (Gironde), 54 ans. La cause du rétrécissement remonte à 20 ans. Six rétrécissements accompagnés de goutte militaire. Le premier, à 4 centimètres, mesure 5 millimètres de diamètre. Le deuxième, à 4 centimètres 1/2, est de 4 millimètres, et le troisième, à 11 centimètres, est de 2 millimètres. Pour les trois autres, situés à 16, 17, 21 centimètres ils ont 1 millimètre de diamètre seulement.

Courant 10 milliampères. Durée 50 secondes. Bougie n° 22. J'ai eu depuis, des nouvelles du malade, qui se porte à merveille.

67. — De T..., 33 ans. Malade depuis 15 ans. Trois rétrécissements à 12 centimètres, 13 centimètres 1/2 et à 16 centimètres. Le premier a 4 millimètres, le deuxième 3 millimètres et le troisième 2 millimètres. Mictions



fréquentes. Ecoulement purulent abondant. Rétention d'urine et crises de cystite.

Electrolysé le 14 octobre 1899, avec l'aide du Dr Richard de l'Aulnay. Courant 15 milliampères. Durée 30 secondes. Pas de sang. Bougie n° 20. Deux mois après, on passe la bougie n° 20.

68. — X..., chef d'escadron, 39 ans. Rétréci depuis 7 ans. Ayant subi la dilatation il y a 4 ans. Cinq rétrécissements à 1, 15, 16, 18 et 20 centimètres. Les trois premiers ont été de 3 à 4 millimètres de diamètre, les deux derniers, 1 millimètre seulement, admettant seulement une bougie filiforme. Jet fin. Mictions fréquentes, toutes les deux heures, nuit et jour. Ecoulement purulent abondant.

Electrolysé le 2) avril 1900. Courant 10 milliampères. Durée 20 secondes. Pas une goutte de sang. Pas l'ombre de douleur. Bougie n° 22. Le 9 juin, on passe la bougie n° 24.

69. — B..., employé à la Compagnie du gaz, 34 ans. Rétréci depuis quinze ans. Plusieurs rétentions d'urine. Grande difficulté dans la miction, qui est très douloureuse. Miction toutes les deux heures, nuit et jour. Un seul rétrécissement presque impénétrable, à 15 centimètres.

Courant 10 milliampères. Durée 20 secondes. Bougie n° 22. Pour faire pénétrer l'électrolyseur, il a été nécessaire de placer une bougie filiforme pendant vingt-quatre heures.

70. — C..., pharmacien, département de la Marne. Rétréci depuis sept ans. Deux rétrécissements, à 16 à 17 centimètres (4 millimètres). Complication d'incontinence nocturne. Parésie de la vessie qui ne se vide pas. Je retire 450 grammes d'urine après l'opération.

Electrolysé le 25 octobre 1899. Courant 10 milliampères. Durée 35 secondes. Bougie n° 24. D'après les nouvelles reçues plusieurs mois après, le malade est parfaitement guéri de son rétrécissement, mais il conserve sa parésie de la vessie.

71. — L..., garçon de bureau à Saint-Malo, 39 ans. Rétréci depuis 15 ans. Trois rétrécissements sans complication, à 1, à 6 et à 14 centimètres. Le premier à 5 millimètres, le deuxième 4 millimètres, le troisième 3 millimètres. Durée 20 secondes. Bougie n° 24.

72. — X..., commandant de dragons, 46 ans. Rétréci depuis huit ans. Deux rétrécissements à 16 et à 18 centimètres (diamètre, 3 millimètres chacun). Jet fin. Urine trouble, purulente, rétention d'urine. Miction de deux en deux heures.

Électrolysé le 29 octobre 1899 avec un électrolyseur à lame double Courant 10 milliampères. Durée 20 secondes. Pas de sang. Douleur nulle. Bougie n° 24.

73. — M..., 31 ans, pharmacien. Rétréci depuis 10 ans. Dilaté à l'hôpital Necker pendant un mois, il y a un an. Trois rétrécissements, à 7, 16 et 17 centimètres et demi ; le dernier laisse passer l'électrolyseur n° 8. Mic-

tions vingt fois par jours, six fois la nuit. Douleur locale violente. Douleur abdominale et lombaire.

Électrolysé le 3 novembre 1899 dans la maison de santé du Dr Bilhaut. Courant 26 milliampères. Durée 30 secondes. Bougie n° 22. Revu en mai 1900. Bougie n° 23.

74. — C..., 22 ans, à la maison de santé du Dr Barbet, à Neuilly. Rétréci depuis deux ans, avec complication de goutte militaire. Mictions fréquentes, urine contenant des globules purulents. Deux rétrécissements : le premier (de 4 millimètres) à 1 centimètre du méat, et le second (de 3 millimètres) à 14 centimètres et demi.

Chloroformé. par pusillanimité, le 3 novembre 1899. Courant 18 milliampères. Durée 30 secondes. Bougie n° 22.

75. — Docteur de V..., 61 ans. Rétréci depuis 20 ans. 3 rétrécissements : au méat, à 15 centimètres et à 17 ; les deux derniers n'admettent qu'une bougie filiforme. Mictions fréquentes. Urine trouble. Pas de complication.

Opéré le 8 novembre 1899. Courant 10 milliampères, durée 15 secondes, bougie n° 21.

76. — M..., habitant Romans (Doubs), 50 ans. Rétréci depuis 20 ans. Urétrotomie en 1889 par le Dr Bron (de Lyon). 6 rétrécissements : à 5 centimètres du méat, à 14, 17, 19 et 20 centimètres. Le dernier est tellement serré qu'il a fallu une heure, et l'emploi de plus de 50 bougies filiformes avant d'en faire pénétrer une seule.

Électrolysé le 11 novembre 1899. Courant 10 milliampères. Durée 45 secondes. Bougie n° 20. Séjour du malade à Paris, 3 jours.

77. — A..., 43 ans, Paris. Déjà électrolysé en 1891. Ne s'est jamais sondé depuis. Récidive après 3 ans. Il existe un seul rétrécissement de 3 millimètres de diamètre à 14 centimètres 1/2 du méat.

L'opération a lieu le 17 juin 1900. Courant 10 milliampères. Durée 17 secondes. Bougie n° 25.

78. — Lieutenant S..., 39 ans. Rétréci depuis 7 ans. Deux rétrécissements sans complication, à 10 et à 18 centimètres. Le premier de 4 millimètres, le second de 3 millimètres.

Opéré le 27 novembre 1899. Courant, 15 milliampères. Durée, 35 secondes. Bougie n° 24. Pas de sang.

79. — A..., 65 ans, habitant St-Quentin. Déjà opéré en 1895. Ne s'est jamais sondé depuis. Deux rétrécissements à 15 et à 17 centimètres. Le premier, de 3 millimètres, le second, de 2 millimètres. Pas de complication.

Opéré le 28 novembre 1899. Courant 15 milliampères. Durée 30 secondes. Bougie n° 22.

80. — M..., lieutenant d'artillerie, 34 ans, adressé par le Dr Dichard de Pithiviers. Rétréci depuis 6 ans. Deux rétrécissements : à 16 et 17 centimètres, de 2 millimètres de diamètre chacun. Le malade urine goutte à goutte. Il n'a jamais été traité.



Opération le 2 décembre 1899. Courant 15 milliampères. Durée 30 secondes. Bougie n° 23. Pas de sang.

81. — S..., Montreuil-aux-Lions (Aisne). Récidive. Déjà opéré en 1893. Deux rétrécissements : à 17 et à 19 centimètres.

Opération le 8 décembre 1897. Courant 15 milliampères. Durée 50 secondes. Bougie n° 22.

82. — Docteur X..., Belfort, 53 ans. Rétréci depuis 30 ans. Un seul rétrécissement sans complication, à 18 centimètres, de 3 millimètres de diamètre.

Opération le 15 décembre 1899. Courant 10 milliampères, durée 20 secondes. Bougie n° 24. Pas de sang. Pas de douleur. Jet énorme. Départ de Paris deux jours après.

83. — V.., 22 ans, rétrécissement traumatique. Renversé par un cheval qui est tombé sur lui. Rétention d'urine et hémorragie. Abcès prostatique. Infiltration d'urine. Aujourd'hui, mictions fréquentes. Urine trouble. Jet très fin.

Opération le 20 décembre 1899. Courant 20 milliampères. Durée 60 secondes. Bougie n° 22.

84. — M..., 53 ans, voyageur, habitant Charenton. *Urétrotomisé* il y a 10 ans par Malécot. Quatre rétrécissements : au méat, à 9 centimètres, à 14 centimètres 1/2, et à 17 centimètres. Les deux derniers admettent avec difficulté une bougie n° 7.

Opération le 20 janvier 1900. Courant 10 milliampères. Durée 25 secondes, Bougie n° 20. Cinq mois après le 22 passe seulement.

85. — Dr A..., 43 ans, habitant le département du Gard. Rétréci depuis 10 ans. Dix rétrécissements, à 1 centimètre du méat, 6, 7, 11, 15 et 17 centimètres.

Opération le 6 janvier 1900. Courant 10 milliampères. Durée 60 secondes. Bougie n° 20.

86. — D..., 43 ans, habitant Gournay-le-Guérin. Rétréci depuis 20 ans. Dilaté il y a dix ans jusqu'au n° 20. Un seul rétrécissement à 15 centimètres du méat admettant la bougie n° 8.

Opération le 10 janvier 1900. Courant 10 milliampères. Durée 30 secondes. Bougie n° 24.

87. — M..., 28 ans, rue de Berry, amené par le Dr Durand. Rétréci depuis 8 ans. Deux rétrécissements : à 18 et à 20 centimètres du méat, admettant la bougie n° 8.

Opération le 15 janvier 1900. Courant 10 milliampères. Durée 30 secondes. Bougie n° 25.

88. — I..., 36 ans, habitant Orgeval. Amené par le Dr Danos. Un seul rétrécissement, à 17 centimètres du méat, admettant la bougie n° 8.

Opération le 15 janvier 1900. Courant 10 milliampères. Durée 30 secondes. Bougie n° 25.

89. — P..., 42 ans, rue Nationale à Ivry-Port. Rétréci depuis 5 ans environ. Deux rétrécissements : à 17 centimètres 1/2 et à 18 centimètres 1/2, de 2 millimètres de diamètre environ.

Opération le 20 janvier 1900. Courant 10 milliampères. Durée 45 secondes. Bougie n° 23. On s'est servi de l'électrolyseur à double lame.

90. — S..., 71 ans, habitant Bellême (Orne). Récidive. Opéré deux ans auparavant par le Dr Lavaux. Rétréci depuis 30 ans, urine toutes les deux heures ; écoulement purulent. Six rétrécissements : à 1 centimètre du méat, à 13, 15, 17, 17 et 19 centimètres.

Opération le 22 janvier 1900. Courant 10 milliampères. Durée 90 secondes. Bougie n° 22.

91. — L..., 26 ans, à Maretz (Nord), adressé par le Dr Goffard. Rétréci depuis 2 ans. Mictions difficiles et fréquentes. Un seul rétrécissement à 17 centimètres de profondeur admettant la bougie n° 12.

Opération le 27 janvier 1900. Courant 8 milliampères. Durée 30 secondes. Bougie n° 24.

92. — T..., 25 ans, venu de Dieppe. Rétréci depuis 3 ans. Un seul rétrécissement de 4 millimètres de diamètre à 18 centimètres de profondeur.

Opération le 29 janvier 1900. Courant 10 milliampères. Durée 45 secondes. Bougie n° 25.

93. — R..., Paris. *Récidive*. Malade du Dr B..., déjà électrolysé en 1891. Un seul rétrécissement de 3 millimètres de diamètre, à 18 centimètres du méat.

Opération le 17 février 1900. Courant 10 milliampères. Durée 50 secondes.

94. — D..., employé au Ministère de le marine, 2 rétrécissements, admettant la bougie n° 7, à 17 et à 19 centimètres du méat.

Opération le 2 février 1900. Courant 10 milliampères. Durée 40 secondes. Bougie n° 25.

95. — G..., 26 ans, Champigneules, près Nancy. *Récidive*. Déjà électrolysé en 1892. Ne s'est jamais sondé, 3 rétrécissements à 13, 14 et 18 centimètres ; le dernier admettant à peine une bougie filiforme.

Opération le 2 février 1900. Courant 10 milliampères. Durée 40 secondes. Bougie n° 21.

96. — C..., 27 ans, employé aux bureaux de la gare du Nord. Rétréci depuis 5 ans. On a fait la dilatation jusqu'au n° 16, il y 2 ans ; 2 rétrécissements, à 19 cent 1/2 et à 22 centimètres. L'urètre mesure 28 centimètres. La bougie n° 10 passe avec difficulté.

Opération le 3 février 1900. Courant 5 milliampères. Durée 40 secondes. Bougie n° 28. Quatre mois après, la bougie même passe facilement.

97. — B..., 28 ans, Solre-le-Château (Nord). Rétréci depuis 3 ou 4 ans. Un rétrécissement, à 17 centimètres, de 3 millimètres de diamètre.

Opération le 5 février 1900. Courant 10 milliampères Durée 40 secondes.

98. — Capitaine B..., 48 ans, de l'Ille-et-Vilaine. Sept rétrécissements, compliqués d'écoulement purulent. Mictions fréquentes. Jet très fin. Les rétrécissements se trouvent à 1 centimètre du méat, à 5, 10, 15, 16, 17 et à 22 centimètres.

Opération le 6 février 1900. Courant 15 milliampères. Durée 50 secondes. Bougie n° 22.

99. — G..., 36 ans. Amené par le Dr Arnaud: Un seul rétrécissement, à 15 centimètres de profondeur, de 3 millimètres de diamètre.

Opération le 15 février 1900. Courant 25 milliampères. Durée 30 secondes. Bougie n° 22.

100. — Docteur R..., médecin-major de 1re classe, 44 ans. Deux rétrécissements à 16 et 17 centimètres de profondeur. Admettant seulement la bougie n° 9.

Opération le 7 février 1900. Courant 10 milliampères. Durée 35 secondes. Bougie n° 24.

101. — F.., 34 ans. M'envoie chercher pour une rétention d'urine qui durait vingt-quatre heures. Rétréci depuis 17 ans. Deux rétrécissements à 15 et à 18 centimètres de profondeur, admettant à peine une bougie filiforme.

Opération le 9 février 1900. Courant 10 milliampères. Durée 35 secondes. Bougie n° 22.

102. — P.., 40 ans, Magny-en-Vexin (Seine-et-Oise). Rétréci depuis une dizaine d'années. Mictions fréquentes. Urines troubles. Deux rétrécissements à 22 centimètres et 1 centimètre 1/2, admettant seulement l'explorateur n° 7.

Opération le 10 février 1900. Courant 20 milliampères. Durée 25 secondes. Bougie n° 24.

103. — T..., 52 ans, habitant Angoulême. Rétréci depuis plus de 20 ans. Urine goutte à goutte très fréquemment. Odeur ammonicale. Incontinence. Sept rétrécissements à 10 centimètres du méat, à 12, 13, 16, 18 et 20.

Opération le 13 février 1900. Courant 20 milliampères. Durée 60 secondes. Bougie n° 20.

104. — H.., 50 ans, habitant Saintes. Malade depuis 30 ans environ. Jet fin, mictions fréquentes de 2 en 2 heures, nuit et jour. Examen : quatre rétrécissements à 1 centimètre, à 10, 16 et 18 centimètres. Le dernier, très étroit, admet avec peine une bougie filiforme.

Opération le 13 février 1900. Courant 10 milliampères. Durée 40 secondes. Bougie n° 22. Parti guéri le 19 du même mois.

105. — O..., 32 ans, habitant Guéret, adressé par le Dr Macquet. Rétréci depuis quelques années ; deux rétrécissements à 18 et 20 centimètres. Légère tuméfaction de la prostate. Les rétrécissements ont 4 millimètres de diamètre environ.

Opération le 17 février 1900. Courant 16 milliampères. Durée 30 secondes. Bougie n° 22. Pas de fièvre consécutive.

106. — Docteur B..., Seine-Inférieure, 39 ans. Il a 6 rétrécissements à 8, 16, 17, 17 1/2 et 18 centimètres; les premiers ont 4 millimètres de diamètre, les derniers 3 millimètres. Écoulement abondant.

Opération le 24 février 1900. Courant 15 milliampères. Durée 50 secondes. Bougie n° 22. Départ le lendemain.

107. — V..., 29 ans, envoyé par le Dr Viel. Urine toutes les heures depuis 6 mois. Écoulement muco-purulent, 2 rétrécissements, à 15 centimètres et à 18 centimètres, ce dernier très étroit.

Opération le 23 février 1900. Courant 12 milliampères. Durée 20 secondes. Bougie n° 23. Lavage antiseptique. Ni sang, ni douleur, ni fièvre consécutive.

108. — G..., 31 ans. Nogent-sur-Marne. Rétrécissement depuis 14 ans. Complication de goutte. Six rétrécissements: à 1 centimètre, à 3, 4, 11, 15 et 17 centimètres 1/2; les derniers sont très étroits.

Opération le 23 février 1900. Courant 10 milliampères. Durée 20 secondes. Bougie n° 24.

109. — De J..., venu d'Anvers, 38 ans. 2 rétrécissements à 18 et 20 centimètres.

Opération le 26 février. Courant 20 milliampères. Durée 30 secondes. Bougie n° 23. Lavage antiseptique. Pas de fièvre consécutive.

110. — E..., envoyé par le Dr B... Deux rétrécissements à 18 et 20 centimètres, peu étroits.

Opération le 1er mars 1900. Courant 15 milliampères. Durée 20 secondes. Lavage antiseptique. Bougie n° 22. Pas de fièvre consécutive.

111. — P..., 52 ans, de Maretz (Nord), malade depuis 14 ans. Urine toutes les demi-heures nuit et jour. Un seul rétrécissement court et tendre à 17 centimètres.

Opération le 5 mars. Courant 15 milliampères. Durée 30 secondes. Bougie n° 24. Lavage antiseptique. Pas de fièvre. Départ le 7 mars.

112. — X..., avocat, 39 ans, Pas-de-Calais. Rétréci depuis 15 ans. Dilaté il y a 5 ans, à Paris, jusqu'au n° 18. 6 mois après, récidive. A acheté un appareil à un Institut chirurgical, pas de succès. Miction douloureuse. Il y a deux rétrécissements à 20 et 21 centimètres. Le dernier laisse passer l'explorateur n° 8 seulement.

Opération le 12 mars. Courant 10 milliampères. Durée 45 secondes. Bougie n° 24. Lavage antiseptique. Pas de fièvre. Part le surlendemain.

113. — Court., 67 ans, d'Origny-Sainte-Benoite. Rétréci depuis 6 ans. Examiné par le Dr Cailleret, de Saint-Quentin. Rétention d'urine, 2 rétrécissements à 16 et à 17 cent., le dernier très étroit.

Opération le 23 mars. Courant 10 milliampères. Durée 25 secondes. Ni sang, ni douleur. Pas de fièvre consécutive. Bougie n° 23. Départ pour son pays le 25 mars.

114. — B..., valet de chambre à Saint-Quentin, 28 ans. Malade depuis



5 ans. Mictions fréquentes nuit et jour. Deux rétrécissements à 17 et à 18 centimètres. Le dernier très étroit.

Opération le 26 mars. Courant 15 millampères. Durée 20 secondes. Bougie n° 24. 2 gouttes de sang. Pas de douleur. Pas de fièvre consécutive.

115. — W..., venu de Comines (Nord), adressé par le Dr Lemaire. Rétrécissement depuis 16 ans. Examen : quatre rétrécissements, à 2 centimètres, 19, 20 et 21 centimètres.

Opération le 27 avril. Courant 10 milliampères. Durée 13 secondes. Bougie n° 23. On retire un litre d'urine de la vessie. Part le lendemain guéri.

116. — Paul P..., cocher, 29 ans, habite Seine-et-Oise. Rétrécissement depuis 7 à 8 ans. Douleurs violentes. Grande difficulté dans la miction. Examen : deux rétrécissements de 3 millimètres de diamètre à 7 centimètres, de 2 millimètres à 16 centimètres.

Opération le 1er mai 1900. Courant 10 milliampères. Durée 12 secondes. Bougie no 22. La vessie, vidée immédiatement, contenait un litre d'urine.

117. — O..., commandant, 55 ans. Malade depuis 15 ans. Abcès et fistule, le 7 mars dernier. Cette dernière est fermée quand il arriva, mais il y a une tumeur urineuse très développée et très dure, au périnée. Examen : trois rétrécissements à 1 centimètre 1/2, à 20 et 21. Urine trouble. Œdème du pénis.

Opération le 29 mai. Courant 10 milliampères. Durée 35 secondes. Bougie n° 22. L'amélioration est rapide. Le malade part 8 jours après.

118. — P..., 38 ans, malade du Dr Hilairaud, habitant La Rochelle. Examen : quatre rétrécissements. à 10, 11, 12, 13 centimètres de profondeur. Les deux derniers ont 2 millimètres de diamètre.

Opération le 25 mai. Courant 10 milliampères. Durée 20 secondes. Bougie n° 22.

119. — Gustave G..., 34 ans, département de l'Aube. Rétrécissement depuis une douzaine d'années. Examen : deux rétrécissements à 16 et à 17 centimètres. L'explorateur 7 passe seul. Miction difficile et lente. Jet fin. Pas de complication.

Opération le 8 juin, en présence du Dr Denis, chirurgien de l'hôpital d'Alger. Courant 12 milliampères. Durée 20 secondes. Deux gouttes de sang. Pas de douleur. Bougie n° 22. Part guéri le lendemain de l'opération.

120. — P. F.., 31 ans, est atteint de trois rétrécissements : le premier siégeant à 5 centimètres du méat, le second à 4 centimètres et demi, le troisième à 17 centimètres ; le dernier rétrécissement est très étroit, et ne laisse passer qu'une bougie filiforme. Il y a complication de goutte militaire. Le linge est taché abondamment.

Opération le 10 mai 1900. Courant 10 milliampères. Durée 20 secondes. Bougie n° 22. Le malade, revu un mois après. est complètement guéri de son rétrécissement, ainsi que de la complication.

121. — H.., 37 ans, déjà électrolysé en 1896. Ne s'est pas sondé depuis.

Il existe trois rétrécissements, à 4, 6, et 14 centimètres. Ce dernier n'admet pas une bougie supérieure au nº 5.

Opération le 14 mai. Courant 10 milliampères. Durée 30 secondes. Bougie nº 22. Deux gouttes de sang. Douleur insignifiante. Pas de fièvre consécutive.

122. — Le 18 juin 1900, le médecin-major du 43e chasseurs m'envoie un officier supérieur (48 ans), souffrant depuis près de 20 ans de symptômes de rétrécissement qui se sont surtout accentués depuis quelques mois. Miction fréquente, pénible, jet fin. Il y a deux rétrécissements, à 16 et à 17 centimètres de profondeur. Complication d'écoulement considérable.

Le dernier rétrécissement laisse passer seulement l'explorateur nº 7.

L'opération a lieu le jour même avec un courant de 10 milliampères et une durée de 12 secondes. Bougie nº 23. Ni sang, ni douleur, ni fièvre consécutive.

123. — Le 18 juin 1900, le Dr Pillon m'adresse M. M.., 36 ans, atteint de deux rétrécissements compliqués de goutte militaire intense. Le premier rétrécissement siège à 6 centimètres, il a 5 millimètres de diamètre ; le deuxième, à 16 centimètres, a 3 millimètres.

Opération le même jour. Courant 10 milliampères. Durée 20 secondes. Bougie nº 23. Pas une goutte de sang. Pas de douleur. Pas de fièvre consécutive.

124 — S..., 43 ans, pharmacien dans le département de l'Hérault, est atteint d'un rétrécissement très étroit, laissant passer seulement une bougie filiforme, et situé à 5 centimètres du méat. La maladie existe depuis une quinzaine d'années, mais elle fait des progrès depuis une quinzaine de mois. Il n'y a jamais eu de traitement antérieur. La miction est normale et le liquide excrété paraît avoir des caractères physiques anormaux.

Opération le 18 juin. Courant 10 milliampères. Durée 30 secondes. Bougie nº 23.

125. — P.., lieutenant, est atteint de deux rétrécissements : le premier à 17 centimètres, le second à 18. Complication de goutte militaire.

Opération le 18 juin. Courant 10 milliampères. Durée 22 secondes. Deux gouttes de sang. Douleur moyenne. Bougie nº 23.

126. — Georges C..., 26 ans, peintre, rue Vaugirard, adressé par le Dr Cleicz, qui avait été appelé chez le malade pour une rétention d'urine. Trois rétrécissements : le premier, large (6 millimètres), est situé à 4 centimètres du méat ; le deuxième (4 millimètres) est situé à 14 centimètres 1/2 du méat ; le troisième, traversé avec difficulté par l'explorateur nº 8, est situé à 15 centimètres.

Le malade a été opéré le 29 juin en présence du Dr Bergonié, de Bordeaux. Intensité du courant : 7 milliampères. Durée de l'opération 25 secondes. Bougie nº 22. Lavage antiseptique rendu avec un jet énorme. Ni sang, ni douleur. Pas de fièvre consécutive.

127. — Capitaine S..., 38 ans, atteint de rétrécissement et goutte militaire. Un seul rétrécissement, admettant l'explorateur n° 8, à 15 centimètres de profondeur.

Opération le 28 juin 1900. Courant 8 milliampères. Durée 35 secondes. Bougie n° 24. Lavage antiseptique. Douleur insignifiante. Pas de sang. Pas de fièvre consécutive.

128. — B..., 60 ans, de Jalapa (Mexique). Rétrécissement dont la cause remonte à une trentaine d'années. Il y a 3 ans, rétention d'urine. Sondé avec une sonde probablement peu propre, il conserve une cystite intense et il urine plusieurs fois par heure. Il existe trois rétrécissements : au méat (4 millimètres), à 14 centimètres (2 millimètres), à 19 centimètres. Le plus petit explorateur ne peut pas traverser le dernier rétrécissement.

Opération le 26 juin 1900. Courant 10 milliampères. Durée 30 secondes. Une petite tache de sang. Peu de douleur. Bougie 20. Lavage antiseptique. Pas de fièvre consécutive.

129. — G. ., 58 ans, de Boulogne-sur-Mer. En décembre dernier, rétention subite ; cathétérisme, lavages balsamiques, rien n'y fait. Il existe 3 rétrécissements : à 2 centimètres, à 5 et à 12. Le dernier, le plus étroit, ne peut être franchi avec l'explorateur n° 12. Mictions fréquentes. Se lève 4 ou 5 fois la nuit. Goutte militaire abondante.

Opération le 3 juillet. Courant 10 milliampères. Durée 30 secondes. Bougie n° 22. Lavage antiseptique. Pas de sang. Douleur insignifiante. Pas de fièvre consécutive.

130. — B..., 32 ans, valet de chambre. Cause des rétrécissements, il y a 20 ans. 3 rétrécissements à 5 centimètres, à 14 et à 18. Le dernier se laisse traverser par l'explorateur n° 8.

Opération le 3 juillet. Courant 10 milliampères. Durée 30 secondes. Bougie 22. Ni sang, ni douleur, ni fièvre consécutive.

131. — Col..., 35 ans, Paris. 3 rétrécissements et goutte militaire ; le premier se trouve à l'entrée, le deuxième à 15 et le troisième à 18. Ce dernier se laisse traverser par l'explorateur n° 10.

Courant 10 milliampères. Durée 30 secondes. Bougie 22. Lavage antiseptique. pas de douleur, pas de sang, pas de fièvre consécutive.

132. — Léon B.., 22 ans. Blennorrhagie à 15 1/2, durée 2 mois ; nouvelle blennorrhagie en 1896. Depuis rétrécissements, goutte militaire, induration de l'épididyme, suite de l'épididymite. Il existe deux rétrécissements, à 18 centimètres (4 millimètres), et 21 centimètres. Ce dernier se laisse traverser par le plus petit des explorateurs.

Opération le 6 juillet 1900. Courant 10 milliampères. Durée 25 secondes. Bougie n° 22. Lavage antiseptique. Pas de sang, pas de douleur, pas de fièvre consécuvite.

133. — S.., artilleur à Besançon, goutte militaire, depuis une blennorrhagie ayant existé il y a 3 ans. Jet fin, mictions fréquentes. Il existe six

rétrécissements échelonnés le long de l'urètre. Le dernier ne peut être traversé par l'explorateur n_o 8

Opération le 7 Juillet 1900. Courant 10 milliampères. Durée 30 secondes. Bougie n° 20. Lavage antiseptique. Deux gouttes de sang, douleur insignifiante, pas de fièvre consécutive.

134. — Ch., 52 ans, habite La Roche-sur-Yon. Rétrécissement depuis 25 ans. Le malade urine avec beaucoup de difficultés, de 2 en 2 heures : jet fin, écoulement purulent et abondant. Il existe deux rétrécissements : le premier à 3 centimètres, le second à 12. Le contact des explorateurs produit un écoulement de sang assez abondant ; le second rétrécissement admet avec peine le plus petit explorateur.

Opération le 16 juillet 1900. Courant 10 milliampères. Durée 25 secondes. Bougie n° 22. Pas de douleur. Quelques gouttes de sang. Lavage antiseptique. Pas de fièvre consécutive.

135. — L..., pharmacien, département de la Nièvre. En 1894, blennorrhagie suivie d'ochite ; depuis écoulement permanent ; urine normale ; mictions normales. Il existe trois rétrécissements : le premier à 5 centimètres, le deuxième à 16 et le troisième à 21. L'urètre de ce malade, sans traction, mesure 26 centimètres. Les trois rétrécissements sont larges et le dernier se laisse traverser par l'explorateur n° 15.

Opération le 16 juillet 1900. Courant 10 milliampères. Durée 20 secondes. Bougie n° 24. Pas de sang, pas de douleur, pas de fièvre consécutive.

136. — H.., 26 ans, Fougères (Ille-et-Vilaine), adressé par le Dr Pelletier. Rétréci depuis 3 ans. A subi des instillations au nitrate d'argent sans résultat. Urine avec jet fin toutes les 2 heures, se lève deux fois la nuit. Urine trouble, contenant beaucoup de leucocytes. Un seul rétrécissement très profond, traversé par l'explorateur n° 8.

Opération le 16 juillet 1900. Courant 10 milliampères. Durée 22 secondes. Bougie n° 24. Ce malade a eu une syncope après l'opération.

137. — E..., menuisier en voitures, 31 ans, à Paris. Deux blennorrhagies il y a 10 ans et 6 ans. Urine toutes les deux heures. Ecoulement purulent. Pris de rétention d'urine le 14 juillet 1900. Il envoie chercher le Dr Sanglines qui parvient à vider sa vessie. Il existe cinq rétrécissements à 1, 4, 10, 15, 15 1/2 centimètres. Le dernier est tellement étroit qu'une bougie filiforme seule le traverse. Il urine souvent goutte à goutte.

Opération le 17 juillet 1900. Courant 10 milliampères. Durée 25 secondes. Bougies n° 22.

138. — T..., 63 ans, Paris. Rétréci depuis 38 ans. Il existe dix rétrécissements : à 1, 4, 10, 15 1/2, 16, 17, 18, 19 et 20 centimètres. Ecoulement purulent considérable. Le dernier rétrécissement est tellement fin, qu'on est obligé de mettre une bougie à demeure pendant 24 heures. Il y a eu plusieurs attaques de rétention l'année dernière. La vessie fonctionne normalement et l'urine n'est pas altérée.

Opération le 17 juillet 1900, en présence du Dr Louis Thomas, de Paris.



Courant 10 milliampères. Durée 25 secondes. Bougie n° 20. Lavage antiseptique, gros jet. Douleur absolument nulle. Quelques gouttes de sang. Pas de fièvre consécutive.

139. — N..., entrepreneur de chemins de fer dans l'Amérique du Sud, 32 ans. Blennorrhagie il y a 10 ans. Jet fin. Quelquefois accidents de rétention. Pas d'autres symptômes. Il existe quatre rétrécissements à 1, 4, 10 et 12 centimètres. Le dernier se laissant traverser par l'explorateur n° 9.

Opération le 17 juillet 1900. Courant 10 milliampères. Durée 12 secondes. Bougie n° 24. Ni sang, ni douleur, ni fièvre consécutive.

140. — L..., 24 ans. Rétrécissements depuis 3 ans. Il existe 2 rétrécissements : 1° au méat, qui ne peut pas être traversé par l'explorateur n° 14 ; 2° à 15 centimètres, qui n'admet pas l'explorateur n° 9.

Opération le 18 juillet 1900. Courant 10 milliampères. Durée 25 secondes. Bougie n° 22. Méatotomie.

Conclusions

1° Je maintiens les conclusions de mes premiers mémoires de 1888 qui sont

1° L'opération de l'électrolyse linéaire n'est pas douloureuse ; 2° elle est rapide ; 3° elle ne s'accompagne pas d'écoulement de sang ; 4° elle ne nécessite pas le séjour au lit ; 5° elle ne réclame pas une sonde à demeure ; 6° il n'y a jamais d'accidents consécutifs ; 7° la récidive est rare.

2° J'ajoute une nouvelle conclusion, qui m'a été fournie par l'expérience, depuis la publication de mes premiers mémoires.

a) Un courant maximum de 10 milliampères est suffisant pour vaincre un ou plusieurs rétrécissements dans la majorité des cas.

b) Avec ce courant de faible intensité, la durée de l'opération n'est que d'une fraction de minute.

3° Etant donné que l'électrolyse linéaire est une opération rapide à peu près indolore, et inoffensive, les avantages de cette opération sur l'urétrotomie interne sautent aux yeux.

SUR UN NOUVEAU CAS DE GUÉRISON DE L'ENTROPION PAR L'ÉLECTROLYSE DES PAUPIÈRES

par le docteur Louis CICERA SALSE (Barcelone).

Le traitement consiste à introduire dans les paupières une aiguille en acier à 1, 2 ou 3 millimètres du rebord des paupières, au-dessous de la peau, le long du bord palpébral, et à faire passer un courant galvanique continu de 5 à 8 milliampères pendant 4 à 7 minutes.

Après l'intervention il y a dans les paupières un trajet tubulaire, de sorte que la rétraction cicatricielle sous-dermique relève le bord des paupières et en rectifie la position. On répète au besoin cette intervention.

Aux trois observations présentées au Congrès de Boulogne-sur-Mer (*Archives d'électricité médicale*, 1899, p. 570), je dois ajouter un nouveau cas très démonstratif à raison de l'ancienneté et de la résistance de l'affection, et parce que j'ai pu tirer avant et après le traitement, des photographies que j'ai l'honneur de présenter au Congrès.

Il s'agit d'un individu qui était âgé de 54 ans quand il se présenta à ma clinique à la fin de l'année dernière. Il y avait 24 ans qu'il souffrait d'un entropion double aux deux yeux.

Cet individu, d'un tempérament lymphatique-nerveux, avait résidé pendant plusieurs années dans les îles Philippines et c'est là qu'il avait contracté son affection. Elle débuta par une trichiasis qui, favorisée par l'état de maigreur extrême du patient, donna lieu à un entropion très accentué, ainsi qu'on peut le voir dans la première des photographies sus-énoncées.

Au moyen du procédé plus haut décrit, le redressement des paupières inférieures fut obtenu en deux séances avec une intensité de 7 milliampères et de 5 minutes de durée. Pour obtenir le même résultat sur les paupières supérieures, il fallut cinq séances pour

celle de droite et quatre pour celle de gauche, en laissant s'écouler une quinzaine de jours entre deux séances pour la même paupière.

Le résultat a été aussi favorable qu'on pouvait le désirer. Néanmoins la photographie n'en donne qu'une idée incomplète : car outre la disparition des entropions, de la districhiasis et des ulcères de la cornée, qui auraient fini par entraîner la perte complète de la vue par suite de la destruction des globes oculaires, il se produisit une amélioration notable dans l'état général du malade qui, délivré de toute souffrance, éprouva alors les heureux effets d'une meilleure nutrition.

Je crois que ce cas confirme ce que j'ai dit dans une autre circonstance : « que cette méthode de traitement de l'entropion » mérite d'être utilisée à cause des avantages qu'elle offre sur les » autres méthodes de traitement proposées pour la même affection. »

DE L'EMPLOI DU COURANT TRIPHASÉ EN ÉLECTROTHÉRAPIE ET EN RADIOLOGIE

par le Dr DÉLÉZINIER (de Limoges).

Les courants triphasés ont été employés pour la première fois en 1891, mais depuis cette époque leur usage s'est tellement répandu que les autres modes de courants sont en voie de disparition. Les courants continus, impossibles à transformer et si peu maniables, les courants alternatifs un peu moins incommodes mais déjà bien démodés, ne se rencontrent guère que dans des installations électriques déjà anciennes et dans celles où l'on cherche à utiliser de vieux matériels. Ceux qui ont visité les groupes électrogènes de l'Exposition, par exemple, ont vu que les triphasés entrent pour les trois quarts dans la distribution d'énergie électrique.

A côté des facilités d'emploi, de l'économie, de la transformation facile, du bas prix et du bas fonctionnement des dynamos à trois fils, il restait cependant à ce mode de distribution une autre tâche à remplir, la production des rayons X et des courants de haute fréquence.

En 1896, M. Breton avait tenté d'actionner des ampoules tricathodiques avec trois bobines montées en étoile ; il ne m'a pas été possible de retrouver la moindre trace de ces travaux. La nécessité d'employer trois bobines était d'ailleurs faite pour empêcher ce système de se répandre, en admettant même qu'il fonctionnât.

En 1899, M. Radiguet vint à Limoges pour essayer d'actionner des tubes de Crookes avec le courant triphasé du secteur urbain de cette ville, car Paris n'avait encore l'an dernier comme distribution aux abonnés que du continu ou de l'alternatif. Les résultats ne furent pas nuls ; ils consistèrent dans la rupture des ampoules, malgré les essais réitérés auxquels M. Radiguet se livra à plusieurs reprises.

J'ai repris ces expériences en utilisant une bobine par courant continu et des ampoules ordinaires et j'ai réussi, depuis décembre 1899, à obtenir sur le triphasé le plus parfait fonctionnement des tubes de Crookes.

Il est nécessaire, pour cela, de mettre dans le circuit un appareil qui modifie légèrement le décalage des trois sinusoïdes et qui doit avoir une hystérésis et une viscosité bien déterminées. Quelques déterminations préliminaires m'ont conduit à donner à ce système la forme d'un noyau feuilleté formé de 2 branches à 120°, constituées par du fer blanc et du papier, et portant deux bobines de même sens, dont les couches de tissu sont inversement proportionnelles aux sinus des intensités sur une résistance constante.

Cet appareil se place près de l'interrupteur et son emploi est facile ; on peut réunir les trois fils en étoile ou en triangle, ce qui nécessite trois rhéostats, ou faire égaux à 0 deux des côtés du triangle, ce qui venait à rendre l'un des rhéostats infiniment résistant. Il est plus simple dans ce cas de supprimer le troisième fil ; on marche alors avec deux courants diphasés de 120 degrés, ce courant n'est donc jamais nul à cause de l'hystérésis et de la perméabilité variable ; sa forme n'est pas d'ailleurs sinusoïdale, mais elle diffère assez peu de cette allure pour qu'on puisse la traiter comme si elle l'était.

Le courant que j'emploie est à 120 volts et donne par seconde 50 pulsations. En mettant en série un interrupteur à réglage de vitesse, de façon qu'on puisse amener la période vibratoire de l'interrupteur à se synchroniser avec la période du courant, il se produit rapidement un bon réglage et l'appareil se maintient réglé une fois pour toutes. Mais comme la tension est élevée, les interrupteurs métalliques même noyés dans la valvoline, se détériorent vite et les interrupteurs à liquide donnent de meilleurs résultats.

Le modèle que j'emploie est formé d'un tube d'ébonite traversé par le platine, qui glisse à frottement sur les parois internes. Un peu d'amalgame d'étain s'oppose à toute entrée de l'eau, ce qui est absolument nécessaire. Une plaque de plomb, qu'on peut immerger de quantités variables dans le liquide, forme l'autre conducteur de l'appareil. Enfin le liquide est une solution d'alun saturée à froid, c'est le seul liquide qui donne un bon régime de marches.

Dans ces conditions les tubes de Crookes fonctionnent avec une

régularité parfaite, pourvu toutefois qu'on ait soin de rendre au début le tube un peu dur par un chauffage au bec Bunsen.

Le principal avantage que l'on constate dans l'emploi du courant triphasé tel que je viens de le décrire est l'impossibilité d'inverser le tube de Crookes qui fonctionne toujours bien quel que soit le mode de connexion avec la bobine. J'entends par là qu'il importe peu d'attacher aux pôles du tube un fil déterminé émanant d'un pôle donné du fil induit. *On attache n'importe comment et l'appareil va toujours.* Il y a lieu d'attirer l'attention sur ce fait si l'on réfléchit aux phénomènes qui se produisent lorsqu'on opère avec le courant continu et l'on sait ce que deviennent en quelques secondes les tubes dans ces conditions.

Avec le courant triphasé il n'y a pas d'accident possible et le tube cesse d'être à la merci de la maladresse ou de l'inattention d'un aide.

***

Le même dispositif est très propre à la production des courants de haute fréquence. Il suffit d'opérer comme sur du courant alternatif, en soufflant l'étincelle avec un ventilateur mû par un petit moteur triphasé de 2 H. W. Avec 120 volts dans le primaire et une douzaine d'ampères et une bobine donnant 55 cent. d'étincelle, on obtient des étincelles de 6 à 8 centimètres qui éclatent avec un bruit étourdissant et qui permettent d'allumer dans le grand solénoïde de d'Arsonval une lampe de 120 volts 50 bougies et même de la brûler. Le même dispositif donne aussi des ondes hertziennes très intenses et j'ai pu incidemment, habitant sur un point culminant qui domine la ville, être pendant plusieurs heures en communication hertzienne avec un poste récepteur à 7 ou 8 kilomètres de là.

Tels sont les avantages que j'ai pu constater dans l'emploi des courants triphasés. J'ai cru devoir vous les signaler puisque de plus en plus ces courants se répandent et finiront probablement par faire disparaître les courants continus et alternatifs.



DU TRAITEMENT DES MÉTRORRHAGIES PAR LA FARADISATION

par le docteur PHILIPPOT

Mon maître, M. le professeur Doumer, emploie depuis quelque temps pour le traitement des métrorrhagies une méthode d'électrisation, préconisée autrefois par M. le Dr Tripier, et qui semble rester un peu trop dans l'ombre de nos jours, je veux parler de la *faradisation intra-utérine*. Les résultats qu'il a obtenus tant dans sa clientèle privée que dans son service d'électrothérapie de l'Hôpital St-Sauveur, à Lille, ont été si satisfaisants qu'actuellement il traite par ce procédé tous les cas d'hémorragies utérines.

Je ne m'étendrai pas ici sur le manuel opératoire, il est des plus simples et connue de vous tous ; c'est celui que l'on trouve décrit dans tous les traités et manuels d'électrothérapie. L'appareil que nous employons est l'appareil à chariot, grand modèle, de M. le Dr Tripier. Du reste le choix de l'appareil importe peu, l'essentiel est d'avoir des interruptions régulières et relativement peu fréquentes ; nous n'employons pas plus de 4 à 6 interruptions par seconde ; quant à l'application elle ne dure jamais plus de trois minutes. L'excitateur utérin dont nous nous servons est la sonde de M. Tripier ; cette dernière est introduite avec précaution dans la cavité utérine ou dans le canal cervical simplement et reliée au pôle négatif de l'appareil. L'autre pôle, le pôle positif, est constitué par un bouton de charbon recouvert de peau de chamois humide ou mieux par une petite plaque d'étain quadrangulaire recouverte de la même façon et que l'on place sur l'abdomen de la malade.

Quant à l'intensité du courant elle doit être telle que la patiente n'éprouve aucune sensation douloureuse pendant l'intervention ; on fait varier cette intensité en rapprochant et en éloignant la bobine induite de la bobine inductrice. Dès que l'on obtient des contractions nettes et régulières de la matrice, on ne doit plus toucher à la bobine que pour maintenir l'intensité du courant pendant tout le reste de la séance.

C'est presque toujours la bobine à gros fil ou à fil moyen dont nous nous servons, réservant la bobine à fil fin pour les cas où nous avons affaire à des phénomènes douloureux.

Les quelques cas que nous avons recueillis dans notre pratique de l'année scolaire qui vient de s'écouler nous ont paru dignes d'être rapportés ici, car ils représentent autant de succès de cette méthode que nous avons remise en pratique.

De nos jours, la faradisation intra-utérine est presque uniquement réservée aux hémorragies post-partum, c'est-à-dire aux cas dans lesquels il s'agit de réveiller ou d'exciter les contractions des fibres musculaires de l'utérus. Quelques-unes de nos observations montrent la rapide et incontestable efficacité du traitement dans ces circonstances et tous les électrothérapeutes, je crois, sont d'accord sur ce point. Les cas ne sont pas rares où une seule application de courant faradique a pu arrêter des hémorrhagies abondantes et parfois menaçantes.

Mais nombreuses sont les affections où l'on rencontre encore ce symptôme contre lequel restent bien souvent impuissants la thérapeutique usuelle et les procédés chirurgicaux ; je ne m'occuperai pas ici de ces services pour ne parler que du traitement électrique.

Pour ces hémorrhagies, dues à des causes diverses et présentant des allures différentes, on a l'habitude d'employer la galvanisation soit sous forme d'électrolyse, soit sous forme de galvano-caustique chimique. Il est évident que ces procédés, que vous avez tous employés, Messieurs, en pareils cas, donnent d'excellents résultats ; nous ne saurions les nier. M. Doumer lui-même, jusqu'à ces derniers temps, adoptant le courant d'idées qui existait alors en faveur du courant continu, désormais en honneur, employa la galvanisation pour le traitement des métrorrhagies ; il appliqua la méthode telle qu'elle était préconisée, avec un soin scrupuleux, mais s'il n'eut pas d'insuccès il ne retira pas de son application tout le bénéfice qu'il était en droit d'espérer d'après les communications des autres praticiens. Il remarqua surtout que bien souvent les effets du traitement étaient lents à se manifester, de plus, il était impossible de renouveler les applications trop fréquemment sans importuner les malades ; c'est alors qu'il eut l'idée de reprendre le courant induit pour le traitement de ces

hémorragies utérines ; les résultats que lui a donnés la faradisation ont toujours été aussi certains que ceux donnés par la galvanisation, bien souvent plus rapides, parfois même, nous devons le dire, supérieurs ; dans un cas, en effet, de fibrome hémorrhagique, où la galvanisation avait été instituée dès le début, mon maître vit tout d'un coup les hémorrhagies se reproduire très abondantes et s'arrêter après quelques applications faradiques.

Remarquez, Messieurs, que je ne parle ici simplement que du symptôme métrorrhagie et non point de l'affection causale, je la laisse entièrement de côté ; et je crois que l'on aura déjà fait un grand pas lorsqu'on se sera rendu maître de l'écoulement sanguin dont l'importance est capitale chez bien des malades.

Dans les cas que nous possédons actuellement et qui ont été traités par ce procédé, les métrorrhagies sont dues à des causes diverses : à la présence de fibromes plus ou moins volumineux, à des métrites anciennes, à de simples congestions utérines ; certaines sont de cause inconnue et présentaient les allures de simples ménorrhagies. Vous n'ignorez pas, Messieurs, la difficulté du diagnostic dans ces affections utérines cependant bien fréquentes. Le mot si vaste et si vague en même temps de *métrite* est heureusement là pour tirer le clinicien d'embarras. Dans tous les cas où nous avons employé la faradisation, quelques séances ont suffi pour arrêter les hémorrhagies. Trois au plus ont pu tarir des écoulements anciens et rebelles. Et de plus nous avons remarqué toujours l'amélioration rapide de l'état général et la disparition des phénomènes subjectifs. Dans les cas de fibromes si le traitement n'agit pas avec autant de rapidité il agit sûrement ; on fait 2 à 3 séances par semaine dès le début du traitement et dès les premiers mois on voit l'écoulement diminuer pour devenir bientôt normal et régulier en même temps que s'améliore la santé générale de la malade ; on fait ensuite de loin en loin une ou deux applications à l'époque qui précède les menstrues. Quant à la tumeur nous ne croyons pas qu'elle puisse diminuer de volume ; elle reste stationnaire et les malades finissent par ne plus être incommodées de sa présence.

Ce que nous croyons donc, c'est que devant une métrorrhagie, qu'il faut enrayer rapidement, on peut toujours s'adresser au courant induit ; l'écoulement arrêté, la galvanisation peut intervenir si on la juge nécessaire. La faradisation est une méthode rapide, sûre,

inoffensive et d'un manuel opératoire des plus simples. Et l'un de ses plus grands avantages, celui que nous tenons à faire ressortir ici, c'est que dans les cas inquiétants on peut rapprocher les interventions sans fatiguer ni incommoder les patientes, et arrêter ainsi en quelques heures des hémorrhagies qui peuvent menacer la vie.

Dans les autres circonstances, en admettant que les résultats soient les mêmes, les malades, je crois, accepteront toujours plus volontiers la faradisation que la galvanisation.

MÉTHODE POUR LA LOCALISATION DES CORPS OPAQUES DANS L'ORGANISME

par M. Cl. ROPIQUET, de Corbie (Somme)

Avant d'exposer cette méthode dont les principes reposent absolument sur certains théorèmes de géométrie plane et dans l'espace, il est bon, je pense, de rappeler en quelques mots la direction des rayons de Röntgen par rapport à la source, et comment se fait l'image d'un corps opaque sur l'écran et la plaque sensible.

Direction des rayons. — Il importe de savoir que les rayons X partent d'un point situé sur le miroir anodique, généralement voisin de son centre, pour former un cône dont le sommet est précisément ce point. Le cône proprement dit n'existe que lorsque l'ampoule est actionnée par un faible courant (Fig. 1).

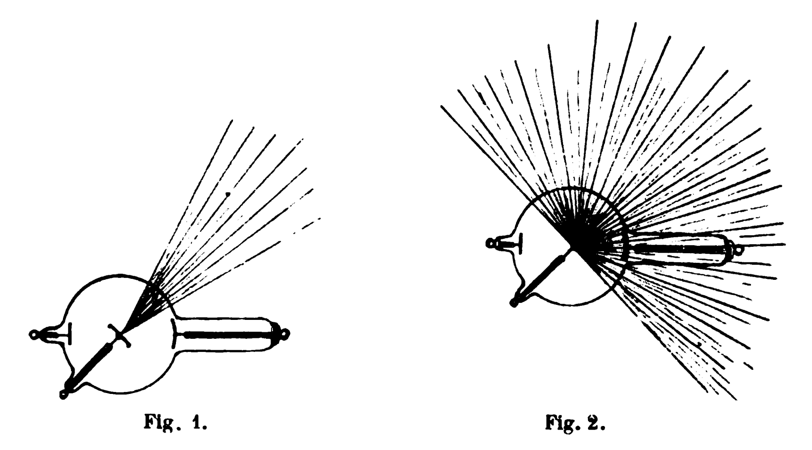


Fig. 1. Fig. 2.

Si, au contraire, elle est soumise à l'action d'une bobine puissante, ce cône de rayons s'épanouit pour former une demi-sphère (Fig. 2).

De sorte que le miroir anodique détermine un plan qui sépare

l'espace en deux parties bien distintes, l'une sillonnée en tous points par les rayons X, l'autre ne contenant pas de rayons directs, mais possédant cependant, paraît-il, une certaine quantité de rayons diffus.

Nous ne nous occuperons que des rayons directs partant de l'anode.

IMAGE D'UN CORPS OPAQUE. — Supposons un corps opaque très petit ou plutôt un point situé dans la zone des rayons directs dont je viens de parler. Ce pointse trouve précisément sur le trajet d'un rayon direct qui se trouve plus ou moins intercepté, et l'image ou l'ombre de ce point se fera, suivant l'opacité même de ce point, plus ou moins intense à l'endroit où le prolongement de ce rayon vient toucher la plaque ou l'écran.

RAYON VERTICAL. — L'ampoule, étant maintenue par un support quelconque, est orientée de façon que la zone des rayons directs soit dirigée vers le haut (Fig. 3). Du miroir anodique partent les rayons dans toutes les directions. Or, parmi ces rayons, il en existe un et un seul qui soit vertical, il se confond avec la direction du fil à plomb qui passerait par le point M, centre d'émission.

DÉTERMINATION DU RAYON VERTICAL. — Il est facile de déterminer ce rayon vertical par le procédé suivant.

Pour cela, nous nous servous d'un support ordinaire, celui de la fig. 3 par exemple.

Sur ce support et au dessus de l'ampoule est disposée une petite tige en bois BB' terminée par une noix à vis de pression. Grâce à cette noix, la tige BB' peut tourner et glisser à la fois sur DD'.

Enfin sur la tige BB' se meut également un curseur.

A ce curseur est fixé un fil à plomb qui, au lieu de supporter une masse pesante de forme quelconque, est terminée par une tige métallique FF' qui prend elle-même la direction verticale.

Reste maintenant à placer cette tige FF' dans une position telle que sa direction se confonde avec celle du rayon vertical émanant de l'ampoule.

Pour cela, l'ampoule étant en activité, nous examinons sur un écran placé en EE' l'image de la tige métallique FF'.

En faisant tourner la tige BB' sur le support DD' et glisser le curseur sur BB' nous arriverons facilement à une certaine position

où l'image de la tige sur l'écran ne sera plus qu'un point, nous fixons alors les diverses parties mobiles au moyen des vis de pression.

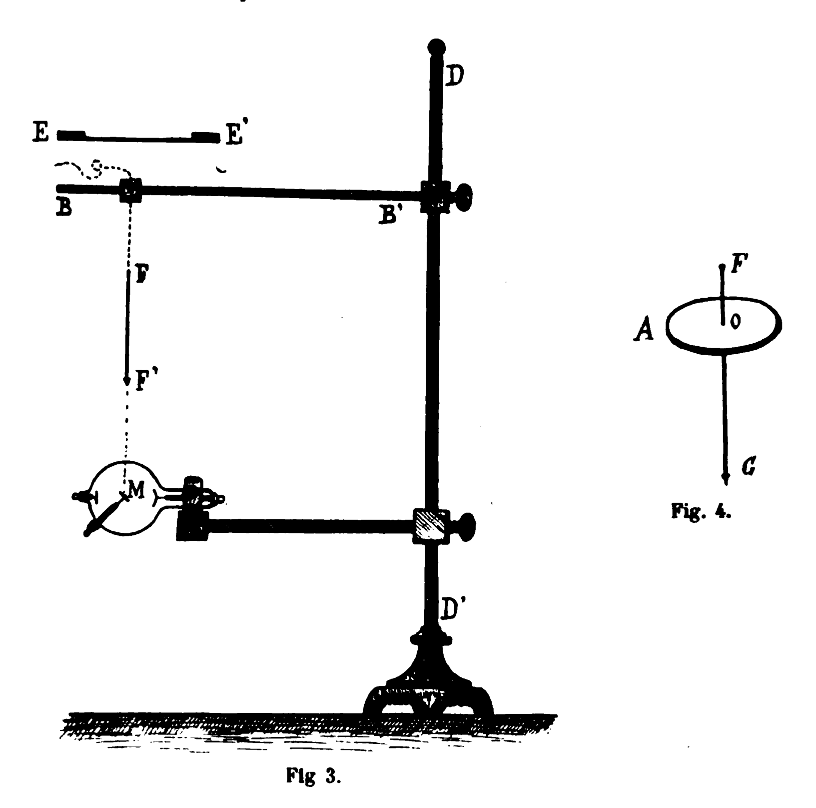


Fig 3.

Fig. 4.

Le porte-tube est alors réglé et peut servir à de nombreuses opérations, si on a soin de le manier avec délicatesse et précautions.

Nota. — On peut, pour cette opération, se passer de l'écran EE' si la tige FF' traverse à sa partie supérieure un petit disque en bois ou en carton imprégné de platino-cyanure de baryum (Fig. 4). La tige FG sera en place lorsque sur le petit disque fluorescent A ne paraîtra aucune ombre autour de la tige au point O.

Avantages de notre méthode.

Les avantages de notre méthode sont les suivants :

1° Elle donne la profondeur et la direction du corps étranger par rapport à un point quelconque de la peau.

2° Elle permet au chirurgien dans un temps très court de choisir l'endroit le plus propice pour atteindre le corps étranger.

3° Elle donne les dimensions et l'orientation du corps étranger.

4° Elle permet indifféremment l'emploi de la radiographie et de la radioscopie.

5° Comme toutes les autres méthodes, elle exige deux examens à l'écran ou deux radiographies, ou bien encore une radiographie double faite sur le même cliché ; mais les deux observations ou les deux poses peuvent se faire à intervalle et le malade peut se déplacer et se reposer entre deux opérations.

6° Elle n'exige aucun appareil spécial, cependant un pied à curseur et à tige mobile, dont le prix est infime et l'emploi très simple, fera gagner un temps précieux au chirurgien.

Cet instrument, comme on le verra, n'est pas indispensable, mais il donne rapidement des indications précises qui le rendent véritablement précieux.

7° Les déformations de certaines parties du corps occasionnées par la pression sur la table ne sont pas un obstacle et ne nuisent pas au résultat.

Exposé théorique de notre méthode.

Soit un corps CC (Fig. 6) renfermant en X un corps étranger

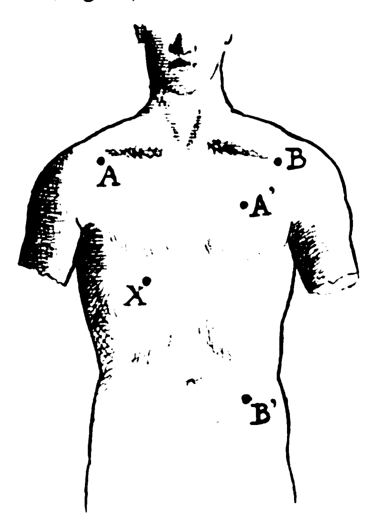


Fig. 5.

opaque. Nous le disposons sur une table en bois, après nous être assuré que le dessus de cette table est bien plan et bien horizontal. Nous choisissons ensuite à la surface du corps deux points A et B

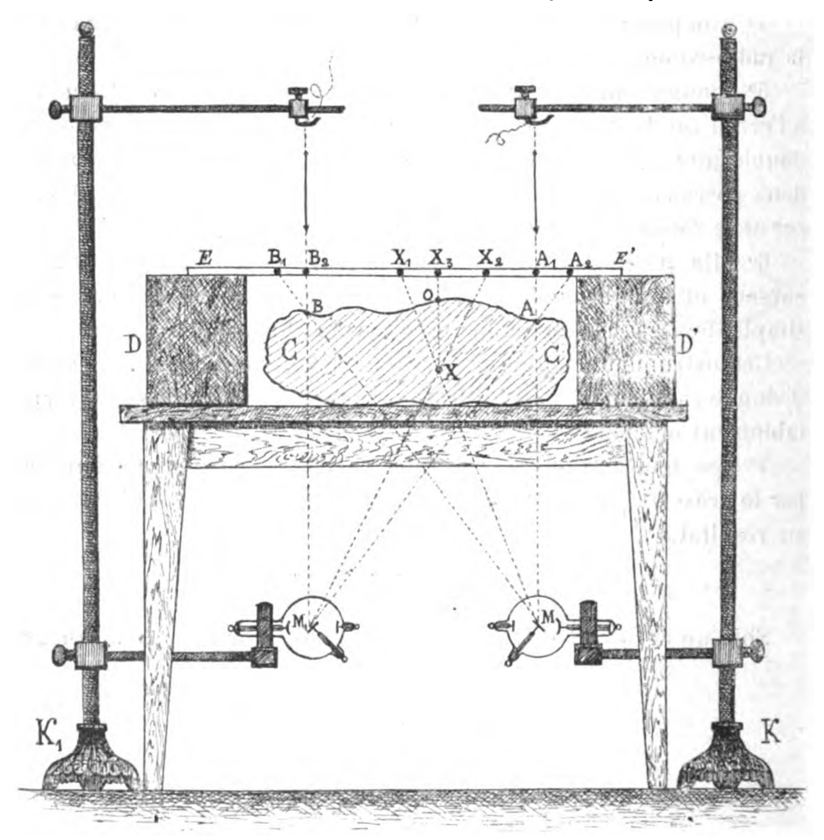


Fig. 6.

éloignés l'un de l'autre de 20 à 30 centimètres, selon le cas, et que nous appellerons points de repère. Ces points de repère doivent autant que possible être choisis du même côté par rapport à l'endroit que l'on présume être occupé par le corps cherché, ils doivent de plus en être relativement éloignés. Ainsi, par exemple, soit un thorax (Fig. 5) et soit X le siège présumé d'une balle, nous placerons nos points de repère en A B ou en A' B', mais de préférence sur des saillies osseuses.

En ces points nous fixons au moyen d'un peu de cire, de dia-

chylon ou de collodion, deux petites rondelles de plomb de 5 à 6 millimètres de diamètre.

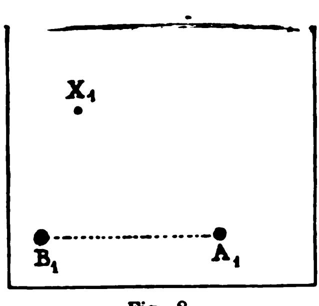
Nous employons avec avantage des petites rondelles (Fig. 7) que nous découpons dans une feuille de plomb de un millimètre d'épaisseur, au centre desquelles nous ménageons un petit trou. C'est un moyen de distinguer facilement sur le cliché l'image des rondelles de celle du corps cherché, si par exemple ce corps est une balle de petit calibre. Le trou central que l'on distingue parfaitement sur la plaque photographique permet de prendre facilement le centre de l'image.



Fig. 7.

Nos points de repère une fois établis, nous disposons notre porte-tube réglé en K (Fig. 6), de façon que la direction du fil à plomb vienne passer par le point A, puis nous disposons sur la table de chaque côté de l'objet CC deux petites caisses D et D' ou autres objets ayant tous deux exactement la même dimension et de hauteur convenable pour que l'écran EE ou la plaque photographique qu'elles supportent ne soient pas trop éloignés de l'objet.

D'après ce que nous avons dit précédemment, il est évident que la petite rondelle de plomb située en A aura son image en A_1 sur



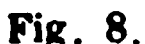


Fig. 8.

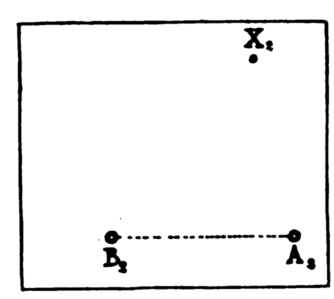


Fig. 9

le prolongement de la verticale MA. Le point B donnera son image en B_1 et le corps cherché X en X_1.

Si nous avons eu soin de placer par dessus notre écran une feuille de papier transparent, nous pourrons noter avec un crayon les trois points correspondants aux centres des trois images et nous obtenons la figure 8.

En répétant la même manœuvre après avoir disposé le porte-

tube en K_1 de façon que la direction du fil à plomb vienne passer par le point B, nous aurons l'image de B en B_2, celle de A en A_2 et celle de X en X_2 et une seconde feuille de papier transparent sur laquelle nous avons pris les centres des nouvelles images nous donnera la Figure 9.

Considérons maintenant d'une part le plan vertical formé par le rayon vertical MA_1 (Fig. 6). D'autre part le deuxième plan vertical formé par le rayon vertical M_1 B_2 et la ligne M_1 X_2 nous voyons de suite que le point X, appartenant également à ces deux plans, se trouve nécessairement sur leur intersection ; et comme ces plans sont verticaux, leur intersection est elle-même verticale.

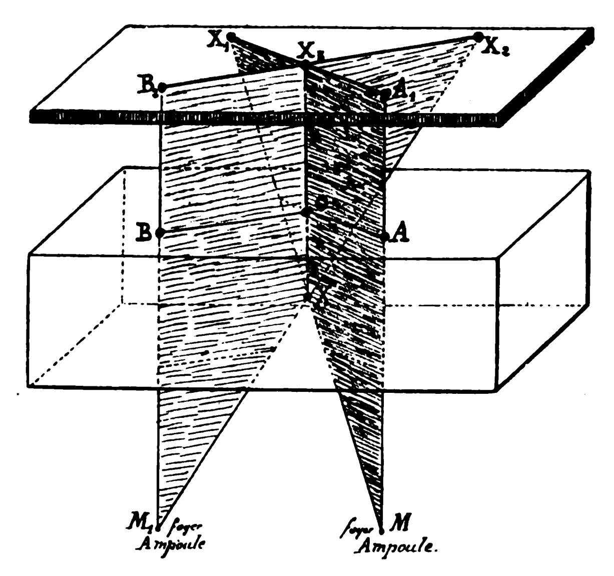


Fig. 10.

Pour bien mettre en évidence ces deux plans j'ai présenté en perspective (Fig. 10) une masse cubique renfermant le point X cherché. Les images de ce point se sont faites sur l'écran en X_1 et X_2 celles des points A et B en A_1 et B_2.

Il est facile de voir que l'intersection des deux plans M A_1 X_1 et M_1 X_2 B_2 se fait suivant une verticale XX_3 qui vient toucher l'écran au point X_3 et passe également à la surface du corps par un point

O. C'est ce point O qu'il importe de déterminer sur la peau en indiquant ensuite la distance XO.

Pour arriver à ce but, nous nous servirons des feuilles transparentes sur lesquelles nous avons noté les ombres.

Sur la première de ces feuilles relions les points A_1 et B_1 puis sur la seconde, les points A_2 et B_2, par une ligne droite, et superposons ensuite ces deux feuilles de façon à faire coïncider les deux lignes que nous venons de faire, en laissant entre les points A_1 et B_2 exactement la même distance qui sépare sur l'objet les deux points de repère A et B. Enfin, sur la même feuille, notons les points A_1 B_2 X_1 X_2, puis reliant A_1 avec X_1 et B_2 avec X_2 nous

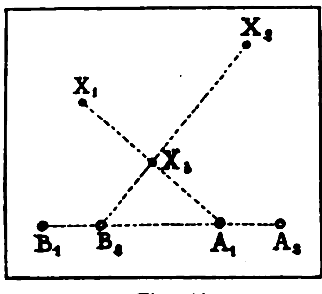


Fig. 11.

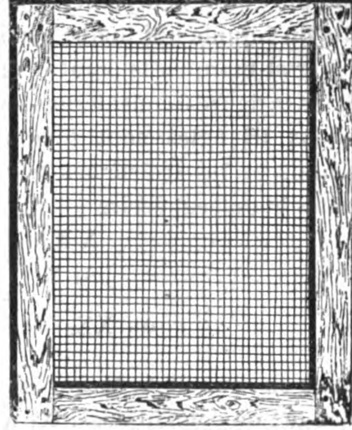


Fig. 12.

obtenons deux lignes qui se croisent en X_3 (Fig. 11). Ces lignes réprésentent les intersections des plans dont nous venons de parler avec l'écran. X_3 est le point de l'écran par où passe la verticale XX_3 lorsque les points A_1 et B_2 sont respectivement au-dessus des points A et B.

On peut, par différents moyens, arriver à déterminer sur la surface de l'objet le point O par où passe la verticale XX_3. Celui qui nous paraît le plus rapide et le plus juste consiste à se servir d'un cadre en bois (Fig. 12) comme celui des écrans et tendu de canevas ou mieux de toile métallique. Nous remplaçons donc l'écran fluorescent par ce cadre et sur la toile métallique nous déposons le triangle A_1 X_3 B_2 que nous avons découpé dans la feuille de papier transparent (Fig. 10).

Comme nous l'avons dit plus haut, notre écran, de même que

notre cadre, étant à très petite distance des points A et B, il nous sera donc facile de faire coïncider A_1 avec A et B_2 avec B. Puis au troisième point X_3, nous traversons la toile métallique par une tige que nous tenons verticale et que nous descendons en ce point en la tenant toujours dans cette position jusqu'à ce qu'elle touche la surface de l'objet. Ce point de contact est le point O que nous marquons.

On pourrait encore au lieu d'une tige métallique, se servir d'un compte-gouttes rempli d'un liquide coloré. En tenant l'orifice de ce compte-gouttes au point X_3 nous faisons jaillir une petite gouttelette du liquide qui tombe verticalement et vient du même coup désigner et marquer le point O à la surface de l'objet.

Dans la figure 6 considérons les deux triangles $X_1 A_1 M$ et $X_1 X_3 X$, ces deux triangles sont semblables puisqu'ils ont deux côtés communs et les troisièmes parallèles, leurs côtés sont proportionnels et on peut écrire

$$\frac{X X_3}{A_1 M} = \frac{X_1 A_1}{X_1 X_3}$$

$$\text{ou } XX_3 = \frac{X_1 A_1 - A_1 M}{X_1 X_3}$$

Mais on connaît $A_1 M$ qui est la distance du centre du miroir à la plaque ; on connaît aussi $X_1 A_1$ et $X_1 X_3$ que l'on peut mesurer sur la figure 9.

Il sera donc facile de calculer XX_3 ; connaissant XX_3 on connaîtra de suite XO. X_3 O, distance du point O à l'écran, peut en effet se mesurer facilement et être déduite de XX_3 pour obtenir XO.

On pourrait, pour contrôler ce premier calcul, en faire un second en se servant des triangles $B_2 M_1 X_2$ et $X_3 X X_2$.

La profondeur $X_3 X$ peut encore se déterminer par un graphique fait à l'échelle, ou grandeur nature, on mesure en effet directement sur l'épure la longueur $X X_3$.

L'exactitude obtenue sera d'autant plus rigoureuse que le repérage et les mesures seront mieux exécutés.

Une fois la direction verticale et la profondeur connues, il sera facile d'atteindre le corps étranger, mais il peut arriver qu'un obstacle s'oppose à suivre la voie verticale. Le chirurgien aurait par exemple une balle à extraire d'un crâne, nous plaçons le

malade dans la même position qu'il avait au moment de la radio-

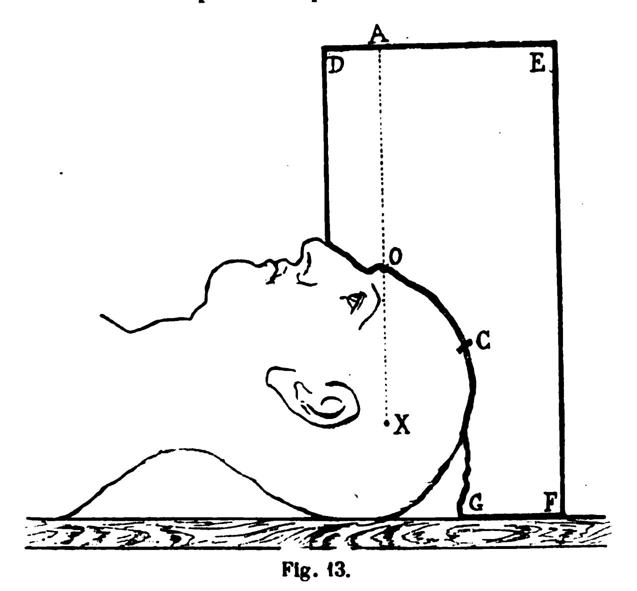


Fig. 13.

graphie et soit X la balle à extraire. Les opérations que nous venons de décrire nous ont donné par exemple la direction AO et une profondeur OX = 12 cent. Mais le chirurgien voudrait atteindre la balle par le point C. Pour déterminer la direction à suivre ainsi que la distance C X. Nous prenons un carton DEFG (Fig 13) que nous découpons de telle façon qu'il pose sur la table par la partie FG et qu'il contourne à peu près la tête en passant par le point C. Nous indiquons ce point C à la fois sur la peau et sur le carton, puis nous indiquons également sur le carton la direction verticale AO et le point O.

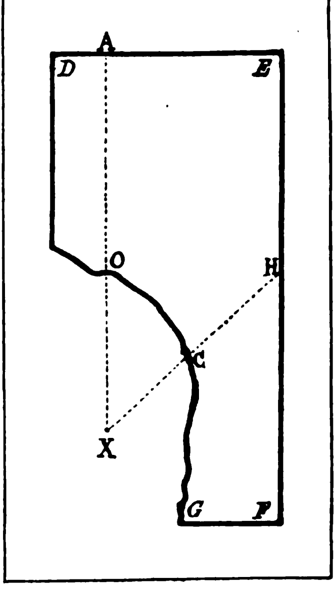


Fig. 14.

Il n'est pas nécessaire que le

carton contourne exactement le profil de la tête, il suffit qu'il touche aux points O et C et qu'il soit vertical, c'est-à-dire parallèle au fil à plomb AO.

Ceci fait, nous transportons notre carton sur une feuille de papier un peu plus grande (fig. 14) et sur ce papier nous prolongeons la ligne A O d'une quantité O X = 12 cent., nous obtenons alors le point X que nous relions ensuite au point C. En prolon-

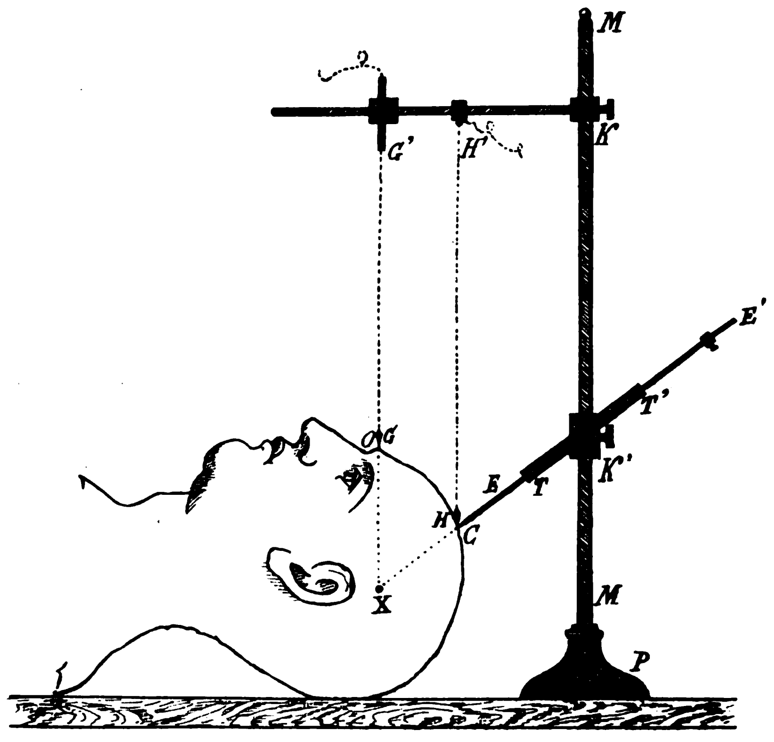


Fig. 15.

geant cette ligne X C sur le carton, nous obtenons le prolongement C H qui est la direction à suivre, la distance C X peut être mesurée directement sur ce dessin.

Dans la pratique, nous conseillons, pour arriver à ce résultat, un petit appareil très simple, peu coûteux, d'une construction facile et donnant immédiatement la direction et la profondeur pour un

point quelconque de la peau. Nous l'avons dénommé INDICATEUR CONSTANT.

Il se compose, comme l'indique la figure 15, d'une tige MM montée sur un pied P. Cette tige porte deux curseurs K et K', le premier porte lui-même une autre tige sur laquelle peuvent glisser à frottement doux deux curseurs qui portent le premier un fil à plomb GG', le second un autre fil à plomb H H'.

Reprenons l'exemple de tout à l'heure. Nous avons la balle X à extraire, mais le chirurgien veut pénétrer en C. Nous approchons du malade, une première fois, notre appareil et descendons le fil à plomb GG, jusqu'à ce que la pointe G du poids touche le point O, puis nous descendons également le second fil à plomb jusqu'à ce que la pointe H touche le point choisi C. Nous éloignons ensuite l'appareil et descendons GG' d'une nouvelle quantité égale à OX. La pointe G vient donc prendre dans l'espace la position de la balle X.

Le curseur K' est amené sur la tige MM à une hauteur telle que la tige EE' vienne toucher la pointe G et que cette même tige touche également la pointe H du second poids. Le curseur K' est alors fixé dans cette position, après quoi on fait glisser un petit curseur sur la tige EE' jusqu'à ce qu'il vienne toucher l'extrémité T' du tube TT' où il est fixé.

Nous relevons alors complètement le fil à plomb HH' et le fil GG' d'une quantité à OX.

L'indicateur constant est ensuite remis en place auprès du malade la pointe G en O et la pointe E en C. Cette tige EE, donne la direction de la balle. Quant à la distance, elle est indiquée par la distance de l'index à l'extrémité T" du tube TT". Une fois la trépanation faite et au cours de l'opération, le chirurgien pourra enfoncer dans la plaie la pointe E qui aura été stérilisée ou flambée au préalable, il pourra ainsi, à chaque instant, à l'aide du curseur, se rendre compte de la distance exacte qu'il a encore à parcourir pour atteindre la balle X.

Il peut se faire qu'on ait intérêt à connaître exactement les dimensions et la direction du corps à extraire, d'une aiguille, par exemple.

Nous déterminons d'abord les deux points extrêmes par le procédé que nous venons d'indiquer, les extrémités de l'aiguille XX, par exemple (Fig. 16) et soit A la projection de X, B celle de X' sur l'écran EE.

Connaissant AX, BX' et AB, il sera facile de calculer XX'. En effet, menons la ligne X'C perpendiculaire sur AX et parallèle à AB

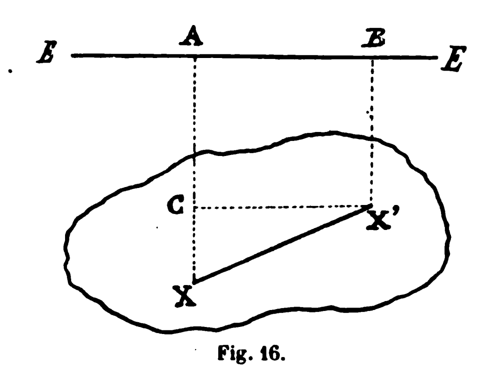


Fig. 16.

nous obtenons un triangle rectangle CXX' dont XX' est l'hypoténuse.

Or, la géométrie nous apprend que

$$XX'^2 = CX^2 + CX'^2$$

$$\text{ou } XX' = \sqrt{CX^2 + CX^2}$$

On a dans ce cas avantage à remplacer le calcul par une épure ou la construction exacte du triangle rectangle CXX', sur lequel on pourra mesurer directement le côté XX', longueur cherchée.

Objections.

On peut objecter que les images radioscopiques ou les clichés radiographiques ont été obtenus pour une certaine position du patient et que pour opérer l'extraction, il faut que ce patient se retrouve exactement dans cette même position par rapport à la surface de la table.

C'est exact, mais pour retrouver la position première rien n'est plus facile, si on a eu la précaution de marquer sur la peau deux points de repère situés à une égale distance de la surface de la table et situés l'un sur un axe transversal, l'autre sur un axe longitudinal du membre.

Exemple. — Soit un crâne dans lequel existe une balle qu'il s'agit d'extraire. Avant tout, notre malade étant placé convenablement, dans une bonne position, nous disposons deux petits tasseaux

de bois ou autre matière et nous les glissons sur la table jusqu'à ce qu'ils viennent toucher le crâne, le premier aux environs de l'oreille, le second au sommet du crâne. Un point de repère A situé à la même hauteur sur les deux tasseaux est marqué également sur la peau en A' et en A". (Fig. 17 et 18).

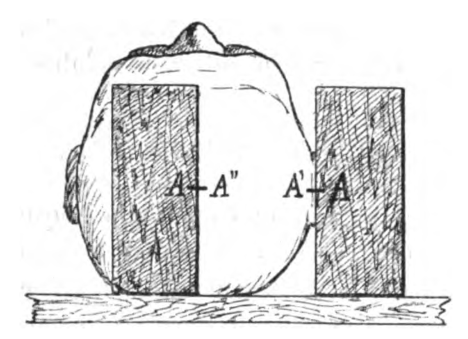


Fig. 17.

Ceci fait, si le malade s'est déplacé, il sera facile de lui faire reprendre sa première position en faisant coïncider les points AA

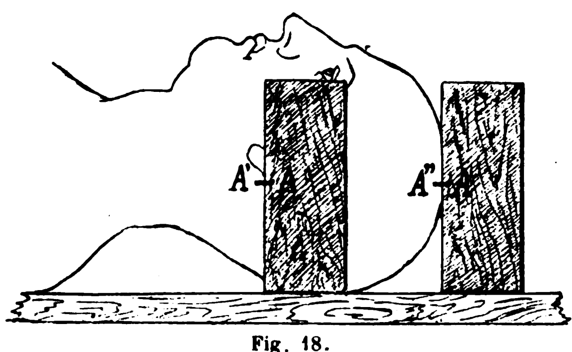


Fig. 18.

des tasseaux respectivement avec les points A' et A" marqués sur la peau.

Dans le cas où une précision absolue serait réclamée, il est évident que nous pourrions nous servir d'un appareil de contention ou exécuter un plâtrage.

Dans tous les cas, l'exactitude et la précision du résultat dépendent des soins que l'on a pris dans les mesures et aussi dans le centrage des images.

Comme dans toutes les méthodes avec appareil, on peut bien entendu actionner deux tubes à la fois et diminuer ainsi de moitié le temps des recherches.

Cette méthode pourrait être très utile à la chirurgie militaire en temps de guerre. Grâce à quelques arguments particuliers que je me réserve de faire connaître ultérieurement, elle permettra en un temps très court d'opérer sur un grand nombre de blessés.

Mensuration des organes.

Cette méthode s'applique également à la mensuration des organes dont les contours nous sont révélés par les rayons de Röntgen.

Il sera en effet très facile de déterminer le diamètre ou la longeur d'un os, les dimensions du cœur, dans tous les sens, celles d'une caverne dans le poumon, la distance d'un organe à un autre, etc., etc., ainsi que bien d'autres mesures utiles à certains diagnostics et à la médecine opératoire comme à la médecine en général.

Veut-on, par exemple, en obstétrique connaître le diamètre transversal du détroit supérieur dans un bassin de conformation vicieuse. Il existe, on le sait, différentes méthodes qui donnent approximativement cette mesure lorsqu'on a affaire à un bassin normal, mais qui, dans ce cas particulier, donneraient la plupart du temps des renseignements faux. Or, c'est précisément dans ces conditions qu'il est le plus utile au médecin de connaître les déformations et leurs dimensions.

Notre méthode donnera dans ce cas comme dans tout autre du reste des résultats précis.

On procédera comme nous l'avons indiqué pour la recherche d'une aiguille, et nous pourrons assimiler le diamètre du bassin à un corps étranger dont nous cherchons les deux extrémités.

Nous obtenons rapidement sur la plaque radiographique les projections verticales de ces points avec leurs distances respectives à la plaque.

Nous construisons ensuite un triangle rectangle comme dans la figure 16, où il nous sera facile de mesurer l'hypothénuse.

Rayon normal.

Le rayon normal est celui qui, émanant de l'ampoule, se trouve perpendiculaire à la plaque sensible en radiographie ou à l'écran en radioscopie.

Dans l'un et l'autre cas, il est utile de connaître ce rayon. En effet, toute projection oblique est déformée, et la déformation est d'autant plus accentuée que l'objet se trouve plus éloigné du rayon normal. On aura donc intérêt pour un examen sérieux à faire passer le rayon normal par le point qui intéresse le médecin.

Notre dispositif décrit au début et représenté figure 3 permet à la volonté de l'expérimentateur de faire passer ce rayon par n'importe quel point et de connaître de suite l'incidence également pour n'importe quel point.

ÉLECTRODE POUR INDUCTEUR DE 10-30cm D'ÉTINCELLE

par le Dr TSCHERKASSOW.

L'électrode est composée d'un rond métallique bien isolé à l'aide de plaques en verre et en caoutchouc dur. Le manche en caoutchouc auquel est adapté un cordon conducteur bien isolé, est traversé par un fil métallique qui sert à mettre en contact le rond métallique avec une des bornes de l'appareil inducteur (fig. 1).

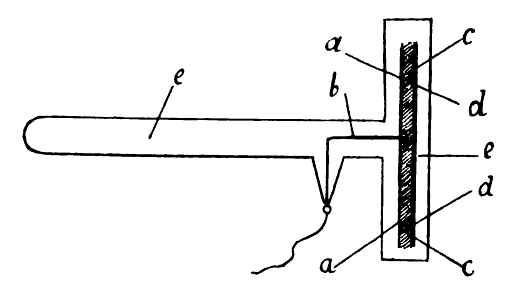


Fig. 1. — *a*, rond métallique; *b*, conducteur; *c*, paraffine; *d*, verre; *e*, manche caoutchouc.

ACTION DE L'ÉLECTRODE.

Lorsqu'on veut faire usage de ladite électrode on l'appuie à l'une des bornes de l'appareil induit par un fil de fer convenablement isolé. L'autre borne reste comme telle ou bien on la laisse communiquer avec le sol. Si on applique au malade la surface plane de cette électrode, au moment où l'appareil est mis en marche, la décharge se fait à travers le corps, mais puisque le courant passe du rond métallique de prime abord dans la couche épaisse du caoutchouc, l'effet douloureux en est amoindri. (Il se produit une décharge dite lente, avec forte production de l'ozone).

ACTION PHYSIOLOGIQUE.

1) Lorsque cette électrode se trouve à 1/2cm de distance d'une

région de la peau, qui est saine on a la sensation d'un léger picotement d'un souffle doux, cinq à sept minutes après on constate dans la même région une certaine anesthésie.

2) Si on applique cette électrode à la figure, on perçoit vite le goût métallique, mais point de vertiges.

3) L'électrode fortement appliquée sur une région cutanée produit une sensation de resserrement des tissus du voisinage ; le corps lui-même se charge d'électricité, de façon à ce que chaque attouchement d'un sujet en expérience provoque l'apparition d'une petite étincelle et d'une contraction musculaire.

Indication thérapeutique.

1) Douleurs névralgiques (hyperesthésie de la peau).
2) Dermatoses, ulcères chroniques.
3) Douleurs internes diverses.

Il est à désirer que les recherches, à l'aide de ces électrodes, combinées à l'application de forts courants induits, se multiplient.

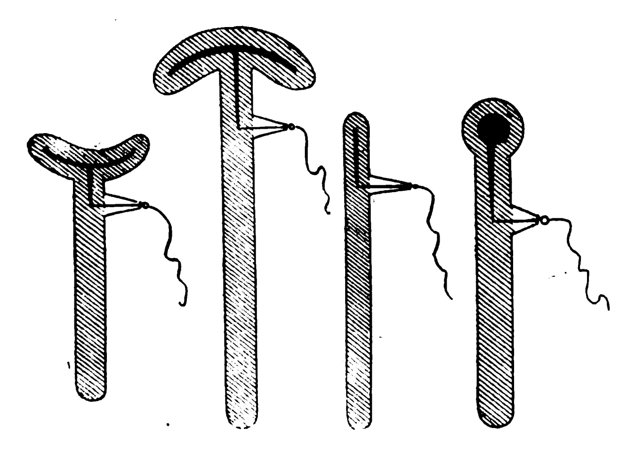


Fig. 2.

La forme d'électrode.

La forme d'électrode peut être variable suivant la région où elle est destinée à être appliquée. Le principe en est les parties métalliques bien isolées à l'aide de plaques en verre ou en caoutchouc (fig. 1, 2, 3, 4 et 5).

ÉCRANS RENFORÇATEURS

par le Dr TSCHERKASSOW.

J'ai l'honneur de présenter le nouvel écran renforçateur qui m'a permis d'obtenir les clichés ici exposés.

MODE D'EMPLOI. — Pour se servir de l'écran de renforcement, on l'applique bien comme il faut, par côté blanc et mat à la couche sensible de la plaque photographique. L'objet à photographier doit se trouver entre l'écran et la source des rayons Röntgen.

Afin d'obtenir des radiographies dans les cas où l'exposition est de très courte durée on fait usage de deux écrans à la fois en les appliquant des deux côtés de la plaque photosensible.

On se trouve bien de mettre les écrans et la plaque photographique dans une cassette (châssis).

PRÉCAUTIONS A PRENDRE. — 1. Ce n'est que 15 minutes avant la séance de la radiographie, qu'on pose les écrans dans le châssis où se trouve la plaque photosensible; cinq à dix minutes après la séance les écrans doivent être séparés de la plaque sèche au bromure d'argent.

2. Le même écran ne peut resservir qu'une heure après la séance précédente.

3. Si on se sert de deux écrans à la fois la surface de verre de la plaque photographique doit être préalablement bien nettoyée.

4. La surface sensible des écrans doit être toujours exempte de poussière. Les écrans peuvent être nettoyés avec une éponge propre quelque peu imbibée d'alcool ou de benzine.

MÉTHODE FACILE DE RÉGÉNÉRER LES TUBES DE RÖNTGEN

par le Dr CICERA SALSE.

On sait que les tubes que l'on emploie pour la production des rayons Röntgen ont une courte existence, que le vide augmente à mesure qu'on en fait usage et que leur résistance intérieure arrive à un tel point que le passage du courant électrique devient impossible; du tube de Crookes il tend à passer au tube de Hirton.

Eh bien! il y a un moyen de remédier à cet inconvénient et de rétablir le vide convenable. Ce moyen est à la portée de tous ceux qui ont l'habitude de soigner par eux-mêmes les appareils de leur cabinet et il n'exige aucun instrument spécial ni compliqué.

Le tube étant placé dans le circuit de l'appareil générateur électrique en fonction, on y laisse libre pour travailler le petit tube par où s'est fait le vide lors de sa construction. On échauffe et l'on étire ce tube à la lampe; puis on le casse, à l'aide de pinces, en un point où il est capillaire. Il pénétrera alors dans le tube une très petite quantité d'air; on approchera la lampe du tube, aussitôt il paraîtra éclairé et la soudure se trouvera ainsi faite de nouveau. Si l'on veut, on peut mettre un détonateur avec les boules à une distance préalablement calculée pour obtenir un certain degré de vide.

SIXIÈME SÉANCE

LUNDI 30 JUILLET 1900

Séance de l'après-midi

Présidence du Docteur DUBOIS (de Berne), Vice-Président.

RAPPORT SUR LE TRAITEMENT ÉLECTRIQUE DES NÉVRALGIES

par M. le Prof. S. LEDUC,

Professeur à l'Ecole de Médecine de Nantes.

(PLANCHES VI et VII.)

On donne le nom de névralgie à une maladie des nerfs périphériques se manifestant par des douleurs paroxystiques. On distingue les névralgies essentielles, dans lesquelles les altérations du nerf sont imperceptibles à notre examen, et les névralgies symptomatiques d'altérations reconnaissables. Il n'existe pas une limite tranchée entre les deux groupes. Les causes des névralgies dites symptomatiques sont locales et ordinairement faciles à déterminer; traumatismes, inflammations, abcès, lésions osseuses ou articulaires, etc. ; mais il est également possible de déterminer les causes des névralgies dites essentielles ; chlorose, maladies infectieuses, syphilis, rhumatisme, diabète, intoxications, etc., etc. Les causes des névralgies dites essentielles doivent donc être cherchées dans l'état général.

La préface de tout bon traitement est un diagnostic exact et complet ; on devra s'appliquer à déterminer le siège, la nature, la cause, l'intensité, la durée, la périodicité de la névralgie ; on fixera la position des points douloureux de Valleix, la connaissance de toutes ces circonstances devant déterminer le choix du traitement.

L'emploi de l'électricité pour aider au diagnostic dans les névralgies a provoqué peu de recherches, et n'a donné lieu, à ce point de vue, qu'à des applications très restreintes. Il est cependant probable que les différentes formes de l'électricité donneraient, comme moyen d'exploration de la sensibilité pathologique, des résultats utiles. Il faudrait des recherches méthodiques sur les variations quantitatives de la sensibilité, augmentation ou diminution, pour les diverses variétés de l'excitant électrique ; il faudrait rechercher les altérations qualitatives pour arriver à connaître les dysesthésies électriques. Des recherches nombreuses et importantes ont été faites sur l'électrophysiologie des nerfs de la sensibilité générale et spéciale. Mais, au point de vue pathologique, on ne connaît rien de plus que la constatation de l'anesthésie ou de l'hyperesthésie pour l'excitation électrique, et la recherche des points douloureux galvaniques sur le trajet des nerfs, de leurs branches et le long de la colonne vertébrale.

Dans le traitement des névralgies par l'électricité on utilise : 1° l'action qu'a l'électricité d'exciter les nerfs sensibles ; 2° la faculté que possède le courant électrique de modifier l'excitabilité des nerfs ; 3° l'ensemble des actions produites par les courants électriques sur le métabolisme cellulaire, actions désignées par Remak sous le nom d'actions catalytiques ; 4° enfin l'action de l'électricité sur la nutrition générale.

1° Traitements basés sur l'action excitatrice de l'électricité.

Révulsion électrique. — Certains traitements électriques des névralgies semblent agir d'une façon analogue aux révulsifs employés depuis si longtemps en médecine dans le traitement des névralgies ; le mécanisme physiologique de l'action révulsive nous est inconnu, mais l'efficacité de la révulsion, admise par des générations nombreuses de médecins, n'est guère contestée ; si une réaction s'est produite, c'est moins contre la révulsion que contre les défectuosités de son application. Avec les vésicatoires par exemple, on introduit dans l'organisme des doses inconnues d'un poison violent, la cantharidine, dont l'action nuisible est trop manifeste, cystite, néphrite, diminution de la diurèse dans les maladies infectieuses ; évolution vers la chronicité de la néphrite

aiguë, plaie non aseptique par laquelle s'inoculent des germes variés produisant de la furonculose, de la lymphangite, parfois des phlébites mortelles. L'électricité nous offre le révulsif le plus parfait, le plus exempt de reproche, le plus facile à régler. Ces avantages n'avaient point échappé à Duchenne de Boulogne, qui dit en parlant de la faradisation appliquée à l'excitation de la peau : « La cautérisation cutanée par le fer rouge approche un peu de son action thérapeutique par son instantanéité ; mais elle désorganise les tissus et la douleur qu'elle produit ne peut être graduée, comme la faradisation, selon le degré d'excitabilité du sujet, ou de l'organe soumis à son influence. De plus cette cautérisation doit être pratiquée rapidement, sous peine d'étendre profondément son action désorganisatrice, et la vive douleur qu'elle produit cesse à l'instant où l'eschare est formée. La faradisation cutanée, au contraire, respectant les tissus, peut être fréquemment renouvelée et pratiquée indifféremment dans toutes les régions, même à la face ; enfin elle peut être prolongée longtemps, sans que jamais son intensité diminue. »

Duchenne pratiquait l'excitation électrique de la peau avec le courant induit, à l'aide d'un pinceau métallique, qu'il promenait à la surface de la peau, l'autre pôle étant appliqué à un endroit différent à l'aide d'une électrode humide ; mais pour exciter utilement les terminaisons des nerfs sensibles, il faut que la peau soit parfaitement sèche ; sans cela, le courant pénètre immédiatement dans les tissus sous-cutanés où il va exciter les branches et les troncs nerveux ; l'action n'est plus la même et ne présente avec l'excitation de la peau sèche aucune analogie. Pour dessécher la peau, Duchenne la frictionne avec une poudre absorbante, poudre d'amidon ou de lycopode qui ferme l'entrée des orifices glandulaires par lesquels le courant pourrait pénétrer sous la peau ; la pénétration du courant est encore rendue plus difficile en étendant à la surface de la peau une mince couche de vaseline. Cette précaution d'empêcher la pénétration du courant est tellement importante, que Duchenne y insiste à plusieurs reprises ; il attribue les insuccès des médecins qui ont appliqué sa méthode à l'inobservance de cette recommandation ; car, dit-il, « si l'excitation électrique pénètre profondément, la névralgie peut être aggravée au lieu de se calmer. Je pourrais rapporter un grand nombre de

faits à l'appui de cette observation ». C'est également à la négligence de cette précaution qu'il faut attribuer une grande partie des insuccès qui, depuis Duchenne, ont fait délaisser la méthode révulsive.

Duchenne ne distingue pas entre les pôles celui qui doit être employé, c'est une distinction que nous pouvons faire aujourd'hui : pour agir, en excitant les nerfs, il faut choisir le meilleur excitant, c'est-à-dire le pôle négatif auquel devra être uni le pinceau métallique. Duchenne, tout en indiquant que l'excitation sera efficace sur toute la surface des téguments, reconnaît qu'il vaut mieux agir *loco dolenti*. On promène donc le pinceau sur tout le territoire innervé par le nerf malade, en utilisant un courant aussi intense que le malade pourra le tolérer. Habituellement, dit Duchenne, « l'opération ne peut être supportée au-delà de quelques minutes. A l'instant où la fustigation est suspendue, toute sensation cesse, et le sujet cherche vainement à provoquer la douleur (sciatique) par des mouvements de toute espèce. Rien n'est curieux comme l'étonnement du malade qui passe subitement de la souffrance la plus vive au calme le plus parfait ; rien n'est plus agréable au médecin que la vive expression de sa reconnaissance ». La douleur, dit Duchenne, reparaît après un intervalle de huit à douze heures, mais cette douleur est modifiée, déplacée ; on voit revenir le sommeil perdu depuis longtemps, mais il faut renouveler les applications. « Malgré, dit Duchenne, que l'intervention thérapeutique de l'électricité ne soit réclamée que lorsque l'on a épuisé toutes les ressources ordinaires de la thérapeutique, j'ai habituellement obtenu la guérison définitive après quatre à huit fustigations électriques ».

Main électrique. — L'expérimentateur, en se plaçant dans le circuit et remplaçant le pinceau par une de ses mains qu'il passe légèrement sur la région malade, peut atténuer la douleur, mais il diminue l'efficacité de l'application.

Courants de décharge des bouteilles de Leyde ou courants statiques induits. — Près de la méthode précédente peut se placer le traitement par les courants de décharge des bouteilles de Leyde appliqués à l'aide d'une électrode métallique promenée à la surface de la peau. Ces courants sont employés depuis longtemps en médecine.

Leur mode de production pour les applications médicales est excellemment décrit dans l'ouvrage : (Essay on electricity, by George Adams, London 1799). Il y a aussi une bonne description, avec planche explicative du dispositif pour les obtenir et les appliquer à l'excitation des muscles, dans l'ouvrage de Duchenne de Boulogne, de l'Electrisation localisée, 3me édition, Paris 1872, page 44.

Le docteur Morton, de New-York, a insisté sur l'efficacité de ces courants dans le traitement des névralgies ; ils ont, sur les courants induits employés par Duchenne, l'avantage de moins diffuser leur action en profondeur ; à excitations égales, leur influence se limite plus superficiellement.

Courants de haute fréquence.

M. le Dr Oudin a appliqué au traitement des névralgies le courant de haute fréquence produit à l'aide du dispositif de M. d'Arsonval, il applique ce courant à l'aide d'une électrode tampon, recouverte d'une peau de chamois légèrement humide, mais ne pouvant mouiller l'épiderme. Il se fait dans ces conditions entre l'électrode et la peau une pluie de petites étincelles violacées, produisant un bruit de crépitations fines et donnant une sensation de picotement léger. Après quelques minutes d'action de ces étincelles les téguments sous-jacents sont analgésiés. Mais si l'on veut une action plus profonde et plus durable, comme supprimer une douleur persistante, il faut cribler la peau d'étincelles plus puissantes que l'on obtient facilement en se servant d'un tampon de charbon, ou d'un pinceau de fils métalliques promené au contact des téguments ou maintenu à une certaine distance par un tissu isolant interposé. Les vêtements du malade jouent en général très bien ce rôle. L'autre pôle est représenté par une large électrode indifférente en métal recouverte de peau très humide appliquée sur un point quelconque des téguments, ou par un cylindre métallique tenu à la main. A cette action analgésique des étincelles vient en outre se joindre l'effet curatif dû à la révulsion consécutive qui peut être assez énergique pour produire une véritable urticaire passagère. L'analgésie n'existe pas seulement pour les nerfs sains, mais encore pour des nerfs antérieurement malades et enflammés ; elle n'est pas seulement créée pour une douleur provoquée après



l'action de l'électricité comme en physiologie expérimentale ; mais elle se produit au même titre pour des douleurs préexistantes au courant et son action est dans ce cas beaucoup plus durable.

« J'ai essayé, dit M. Oudin, le courant de haute fréquence chez de nombreux malades et ai pu réunir jusqu'aujourd'hui 76 observations portant sur les affections les plus variées. Chez 56 de ces malades, le symptôme douleur dominait plus ou moins, et, sauf trois exceptions, il fut beaucoup plus rapidement et beaucoup plus complètement amendé par les courants de haute fréquence, que par tout autre agent thérapeutique. Au bout de deux ou trois minutes d'électrisation le malade constate avec surprise que sa douleur s'en va, et, après une séance de huit ou dix minutes, il se déclare complètement débarrassé ».

Etincelles électriques.

Une méthode excellente de pratiquer la révulsion électrique consiste dans l'emploi des étincelles de décharge des machines statiques. Pour que cette méthode ait toute son efficacité, il faut avoir soin de bien dessécher la peau, on frictionne avec une poudre sèche pour fermer les orifices des glandes, puis on saupoudre avec un tampon de coton. L'effet de la décharge varie beaucoup suivant l'état de la peau ; si la peau est humide l'étincelle pénètre immédiatement dans la profondeur des tissus et ne s'étale point à la surface de l'épiderme comme cela a lieu lorsque la peau est bien sèche. La forme que prend l'étincelle en s'étalant sur la peau varie suivant que l'électrode est en rapport avec le pôle positif ou avec le pôle négatif.

Si la peau a été saupoudrée de poudre (poudre d'amidon, de lycopode, de fécule) la décharge s'étale encore, mais d'une façon beaucoup plus régulière, bien plus symétrique ; l'excitation des terminaisons nerveuses est bien plus uniforme. L'image de l'étincelle se voit sur la peau sous forme d'une tache blanche comme de l'ivoire formée par l'anémie qui résulte de la contracture des vasomoteurs, elle persiste une minute ou deux, et est remplacée par la rougeur qui résulte de la paralysie consécutive des vaisseaux.

Pour pratiquer le traitement, la peau étant séchée et saupoudrée, le malade se place sur le tabouret isolant qui est mis en communi-



cation avec le pôle positif. L'électrode, formée d'une sphère métallique bien polie, est unie au pôle négatif qui est le meilleur excitant, elle est tenue à la main par un manche isolant ; la machine étant en marche, on approche l'électrode de la surface innervée par le nerf malade jusqu'à ce que l'étincelle éclate ; on produit ainsi des étincelles sur toute la région malade ; les séances ont une durée moyenne de dix minutes et doivent être répétées tous les jours ou au moins trois fois par semaine. Ce traitement est souvent très efficace, il procure habituellement un soulagement immédiat, même dans les névralgies symptomatiques. Mais la précaution de déssécher et de saupoudrer la peau est indispensable. On peut augmenter l'excitation en unissant chacun des pôles à l'armure interne d'une bouteille de Leyde, les armures externes étant réunies l'une à l'autre. Nous avons obtenu par ce moyen des guérisons de sciatiques invétérées, de névralgies intercostales, de névralgies du membre supérieur, avec un nombre de séances qui varie entre six et vingt. Ce même traitement a donné de bons résultats à M. le Dr Régnier.

Epuisement de l'excitabilité. — Magendie et Becquerel ont recommandé une méthode dans laquelle on utilise l'action excitatrice de l'électricité pour épuiser l'excitabilité du nerf ; elle consiste à faire passer directement dans le nerf malade, dans le sens longitudinal, pendant un temps suffisamment prolongé, un courant induit à intermittences rapides. On peut aussi rattacher à cette méthode les alternatives voltaïques.

Les graphiques (fig. 1) obtenus en enregistrant les contractions de l'adducteur du pouce produites par l'excitation du nerf cubital au coude, montrent la diminution d'excitabilité de l'appareil neuromusculaire ; la sensation produite par le courant excitateur varie parallèlement. L'épuisement est d'autant plus rapide que le courant excitateur a une tension plus élevée, il est plus rapide pour l'anode que pour la cathode. La courbe A est produite par la cathode d'un courant intermittent de basse tension ; la courbe B par l'anode du même courant ; les courbes C et D (fig. 2) sont produites par la cathode et l'anode d'un courant de haute tension, courant induit de la bobine à fil fin ; on voit que la chute d'excitabilité est beaucoup plus rapide pour le courant de haute tension que pour le courant de basse tension.

Nous avons démontré, in Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 12 février 1900, que les excitations électriques pénétraient

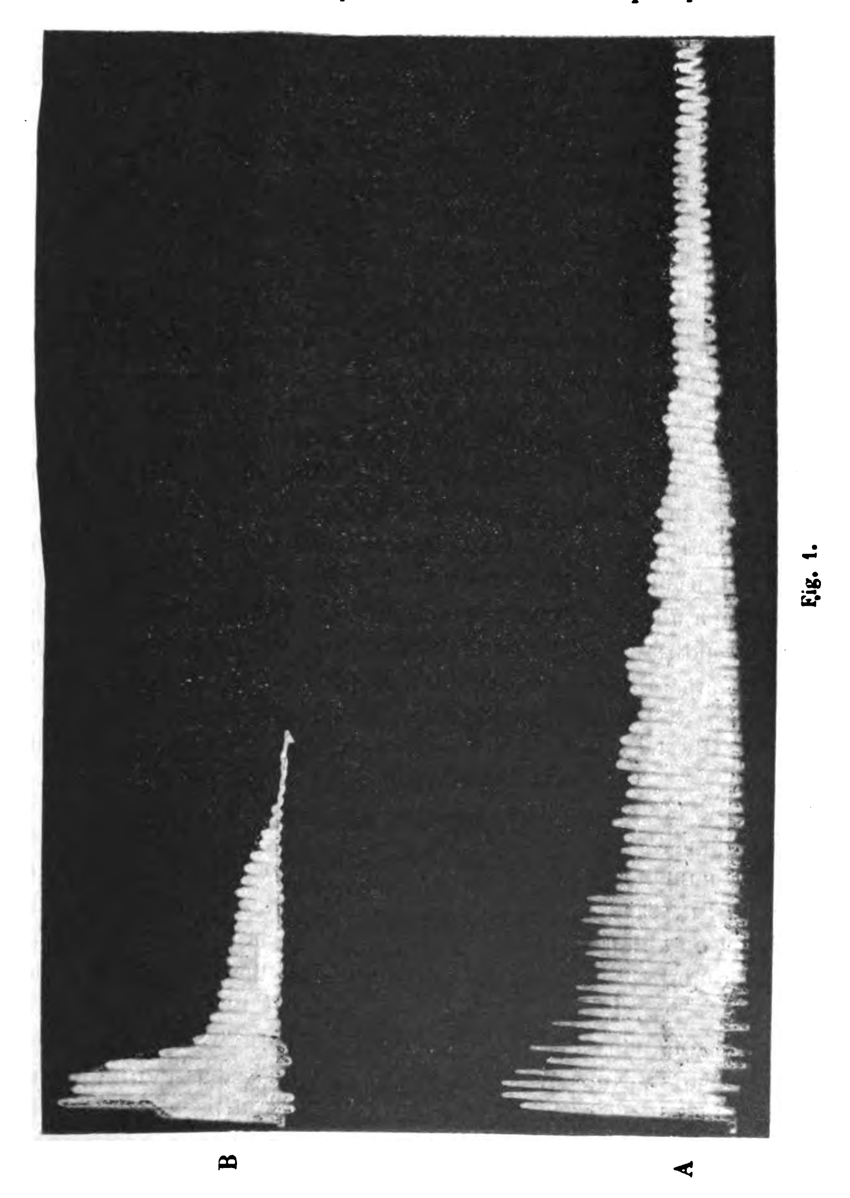
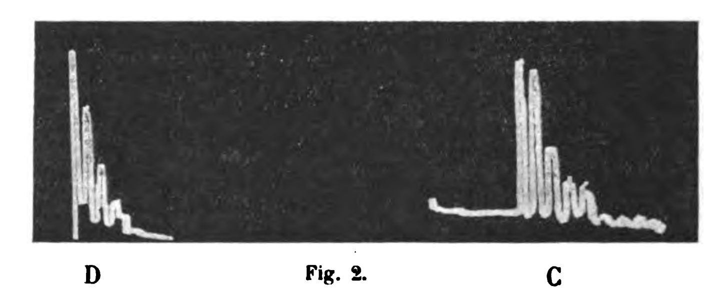


Fig. 1.

d'autant moins profondément dans les tissus qu'elles se font sous

un potentiel plus élevé, d'autant plus qu'elles se font sous un potentiel plus bas. Les courants de haut potentiel n'agissent que superficiellement, il faut abaisser le potentiel d'autant plus que l'on veut agir plus profondément.

Pour le traitement en question, on appliquera donc une grande



D Fig. 2. C

électrode positive sur la région douloureuse, la cathode formera l'électrode indifférente; on emploiera des courants de potentiel élevé lorsque le siège de la névralgie est superficiel, et les alternatives voltaïques, ou mieux le courant voltaïque rapidement interrompu (courant intermittent de basse tension), lorsque la névralgie a un siège profond. L'intensité du courant sera réglée par la condition d'éviter la douleur, et les séances devront être longues, ainsi que le recommandait Magendie.

2° Traitements utilisant l'action de l'électricité pour modifier l'excitabilité des nerfs.

L'emploi du courant continu, pour le traitement des névralgies, a été recommandé vers 1856 par R. Remak; on utilise l'action du pôle positif, et son influence sur la douleur est habituellement attribuée à la diminution d'excitabilité des nerfs moteurs et sensibles produite par ce pôle; cette action, constatée sur la grenouille par Pflüger, a été étudiée chez l'homme par un grand nombre d'expérimentateurs, parmi lesquels Eulenburg, Erb, de Watteville et Waller. Nous avons nous-même étudié expérimentalement sur l'homme ce phénomène de l'anélectrotonus utilisé dans le traitement des névralgies. Le tracé (fig. 3) a été obtenu en excitant le nerf cubital au coude et en enregistrant les contractions du muscle adducteur du pouce; une bobine induite est placée en opposition

dans le circuit d'une pile donnant le courant continu ; l'anode modificatrice et la cathode excitatrice sont réunies à la même électrode ;

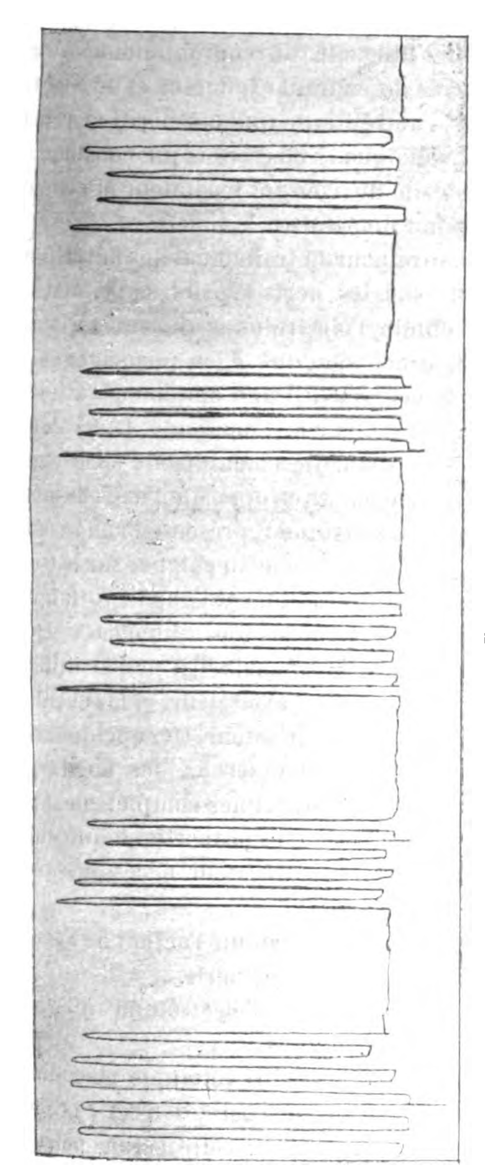


Fig. 3.

l'électrode indifférente représente l'anode du courant excitateur et la cathode du courant modificateur. Le courant inducteur, et par suite le courant induit est interrompu toutes les deux secondes par un métronome, et pendant tout le temps du tracé l'excitation, réglée de façon à donner le maximum de contraction, reste invariable. On produit quatre contractions, puis à l'aide du collecteur on lance dans le circuit un courant d'un demi-milliampère, qui supprime entièrement les contractions et par conséquent l'excitabilité pour l'excitant employé ; on supprime le courant voltaïque et les contractions reparaissent identiques à ce qu'elles étaient tout d'abord. Cette expérience montre bien l'action de l'anode voltaïque sur l'excitabilité des nerfs moteurs, et fait voir qu'un très faible courant suffit à supprimer

l'excitabilité du nerf; toutefois, si l'on augmente l'excitation en rapprochant la bobine induite de la bobine inductrice, l'excitabilité reparaît, indiquée par les contractions, que l'on peut supprimer de nouveau en augmentant l'intensité du courant modificateur. Cette neutralisation réciproque du courant excitateur et du courant modificateur semble n'avoir d'autre limite que la sensation de brûlure à l'anode du courant voltaïque. Nous avons pu constater la proportionnalité entre l'intensité du courant excitateur et celle du courant modificateur qui en fait disparaître les effets.

Ce qu'il importe de connaître pour le traitement des névralgies, c'est l'action de l'électricité sur les nerfs sensibles; or, MM. de Watteville et Waller ont étudié l'électrotonus de ces nerfs sur l'homme et sont arrivés à la conclusion que « les phénomènes de l'électrotonus suivent dans le nerf sensitif une marche parallèle à celle qu'ils suivent dans le nerf moteur de l'homme ». L'anélectrotonus des nerfs sensibles est particulièrement facile à constater avec une pile et une bobine induite mises en oppositon dans le même circuit; une large électrode épigastrique représente l'anode faradique et la cathode voltaïque; une électrode au poignet sur le tronc du médian représente la cathode faradique et l'anode voltaïque.

On apprécie l'excitation du nerf par les fourmillements sentis dans les collatéraux des doigts, on évite ainsi la distinction difficile entre l'excitation produite par le courant excitateur, et la sensation de brûlure produite par le courant polarisateur. Or, quelque vive que soit la sensation produite dans les collatéraux des doigts par l'excitation faradique, il est aisé de la supprimer complètement par l'anode voltaïque. Nous avons reconnu la proportionnalité entre l'excitation et l'intensité du courant modificateur nécessaire pour supprimer l'effet sensible.

MM. de Watteville et Waller ont reconnu l'action de l'anode voltaïque sur les excitations mécaniques des nerfs.

Il y aurait intérêt à étudier les effets de l'électrotonus à l'égard des excitations douloureuses et thermiques.

Quoi qu'il en soit, l'action du pôle positif voltaïque pour diminuer et supprimer l'excitation des nerfs sensibles n'est pas douteuse, et il est légitime de chercher à utiliser cette action pour le traitement des névralgies et de la douleur en général.

Une objection importante à l'opinion qui attribue à l'électro-

tonus l'action favorable de l'anode dans le traitement des névralgies est le caractère temporaire de l'effet produit qui, non seulement n'existe que pendant le passage du courant mais est, après la cessation de celui-ci, immédiatement remplacé par une exagération de l'excitabilité du nerf. Cette objection est sérieuse, il est indéniable qu'il existe là une lacune dans nos connaissances. La constatation de l'anélectrotonus a inspiré une thérapeutique que la presque unanimité des observateurs reconnaissent efficace : cette efficacité serait-elle due à des phénomènes autres que celui qui a suggéré la méthode, cela est possible, mais nullement certain. Tous nos médicaments analgésiques ont aussi une action temporaire et ils nous procurent cependant des guérisons permanentes.

Pour appliquer le traitement, on choisit une électrode de très large surface sous laquelle la densité du courant devra être très faible et n'exercer que peu d'action, ce qui la fait désigner sous le nom d'électrode indifférente; unie au pôle négatif on la place sur un endroit approprié, sur la poitrine, sur l'abdomen ou sur le dos. L'anode est appliquée au siège de la douleur ; quelques auteurs recommandent une électrode d'une grande surface lorsque la douleur est diffuse, une électrode plus petite lorsque la douleur est circonscrite ; mais la majorité des auteurs recommandent d'appliquer sur la région innervée par le nerf malade une électrode de surface aussi grande que possible. Les résultats ont paru meilleurs avec de très grandes électrodes, il semble y avoir un réel avantage à soumettre simultanément à l'action de l'anode les terminaisons de toutes les fibres ou du plus grand nombre possible des fibres nerveuses du tronc malade. D'un autre côté, les expériences de Stintzing et de Mund ont montré que pour une même densité du courant sous l'électrode les effets sur les nerfs étaient d'autant plus marqués que l'électrode avait une plus large surface.

Les électrodes doivent se bien imprégner d'eau salée, elles doivent être souples de façon à s'appliquer parfaitement sur la région, malgré les saillies et les creux, elles doivent pouvoir se remplacer ou se laver après chaque séance, une feuille de coton hydrophile, une peau de chamois, une étoffe appropriée, du tissu souple d'amiante (Leullieux) satisferont à ces conditions. Le tissu sera bien imprégné d'une solution de chlorure de sodium, et pour que son application ne produise aucune vive excitation, elle devra

avoir la température de la peau; on la préparera plus chaude parce qu'elle se refroidit vite et que d'ailleurs la chaleur est sédative. Sur l'étoffe on appliquera l'électrode métallique, une mince feuille d'étain a l'avantage de se mouler facilement sur la région, l'ensemble sera fixé en place de façon à éviter tout déplacement.

La plupart des auteurs recommandent des courants d'intensité modérée, faible même. Il semble utile d'éviter la sensation de douleur brûlante qui se produit sous l'anode dès que l'intensité s'élève. En fait, ce qui importe, c'est moins l'intensité que la densité du courant $\frac{I}{S}$, intensité par centimètre carré d'électrode, laquelle dépend de la surface de la plaque; et si, comme nous le supposons, la supériorité des courants faibles résulte de l'action nuisible de la douleur causée par les courants intenses, la densité devra varier suivant la région ; elle devra être faible dans les régions très sensibles comme au visage, beaucoup plus forte dans les régions moins sensibles comme aux membres inférieurs. Un vingtième de milliampère par centimètre carré d'électrode au visage, un dixième de milliampère pour les parties moins sensibles du corps, sont des indications très approximatives et les doses doivent être modifiées suivant les sujets et les circonstances. Il faut d'ailleurs commencer par de faibles doses, interroger ainsi la sensibilité du malade, condition extrêmement variable, et qui, cependant, doit, dans cette circonstance, servir à établir la dose du médicament. L'intensité du courant doit être réglée de façon à éviter la douleur.

M. le Professeur Bergonié au Congrès international de Moscou, et après lui MM. Bordier, Debedat, Mias, Guilloz ont recommandé l'emploi d'intensités beaucoup plus fortes s'élevant jusqu'à un demi et même un milliampère par centimètre carré d'électrode, l'action ne devant être limitée que par le souci de conserver l'intégrité des tissus; les résultats donnés par cette méthode seraient très satisfaisants. M. Guilloz est disposé à attribuer l'action de ce traitement au retentissement sur ses racines et sur son noyau d'origine, des modifications périphériques d'un nerf ; action par suite de laquelle il est possible de guérir par des applications externes des cas de névralgie d'origine centrale.

M. Lacaille a proposé, pour le traitement du tic douloureux de la face, de mettre le pôle positif dans la bouche en se servant

comme électrode d'un gros tampon humide de coton hydrophile.

Il faut absolument éviter les variations brusques d'intensité qui causeraient de la douleur et compromettraient le résultat. L'intensité doit être élevée et abaissée lentement et progressivement; les collecteurs sont insuffisants pour ce résultat, la variation d'intensité produite par le passage d'un élément à l'autre peut suffire à compromettre le traitement; il faut employer un rhéostat, et de préférence un rhéostat à liquide avec lequel on obtiendra la variation la plus régulière de l'intensité. Il faut aussi que les appareils soient constamment en bon état, la moindre imperfection, la moindre trace d'oxyde entre les contacts peut suffire à donner des secousses et à causer de la douleur.

La plupart des auteurs indiquent pour la durée des séances de deux à dix minutes ; il nous a semblé plus avantageux d'employer des courants faibles et de faire des séances plus prolongées.

La majorité des auteurs recommandent des séances fréquentes, quotidiennes ou bi-quotidiennes ; Von Ziemsen dit : « l'effet sédatif ne dure que quelques heures, une nouvelle application doit être faite aussitôt que reparaît la douleur », il recommande en conséquence le traitement à domicile par le malade lui-même. Nous ne saurions acquiescer à cette opinion, le traitement ne réussit que si les applications sont bien faites, et l'opération est beaucoup trop délicate pour être confiée à une personne inexpérimentée ; le médecin doit appliquer lui-même l'électricité ou renoncer au traitement électrique des névralgies.

Le traitement doit souvent être très prolongé, mais on peut, dès le début, présumer les résultats qu'il donnera. Lorsque les premières séances procurent du soulagement, que les crises diminuent d'intensité et s'éloignent, on peut espérer que le traitement procurera la guérison, et il faut le prolonger avec persévérance ; lorsqu'au contraire, après une ou deux semaines, le résultat est complètement nul, l'efficacité est improbable et on peut l'abandonner pour recourir à une autre méthode.

Presque tous les auteurs sont unanimes à reconnaître l'efficacité du traitement par l'anode voltaïque, cette efficacité varie d'ailleurs avec la nature de la névralgie, sa cause, son siège et beaucoup d'autres circonstances, que le médecin peut apprécier dans chaque

cas, tel que l'état général du sujet, le mode de vie qu'impose la condition sociale, etc., etc...

C'est dans les névralgies dites essentielles, et surtout dans les névralgies rhumatismales, que ce traitement a le plus d'efficacité, tandis qu'il est rarement efficace dans les névralgies dites symptomatiques. La névralgie du trijumeau est particulièrement rebelle surtout dans la forme appelée tic douloureux de la face. Il a cependant été cité un certain nombre de cas dans lesquels la guérison aurait été obtenue par ce traitement.

Faibles courants permanents.

Si l'anode voltaïque agit en diminuant l'excitabilité, le traitement devra être plus efficace en la faisant agir d'une façon permanente à l'aide d'un faible courant, on évite ainsi l'augmentation consécutive de l'excitabilité et on prolonge l'action bienfaisante. Le courant devra être assez faible pour éviter la destruction des tissus par électrolyse.

Cette méthode a été recommandée d'abord par Ciniselli, puis par Lefort, Valtat et Erb. Ce traitement est rationnel et c'est peut-être à tort qu'on l'a laissé tomber en désuétude. Les progrès de la technique moderne permettraient sans doute de le faire revivre dans des conditions plus pratiques qu'autrefois. Il devrait être appliqué avec des piles sèches de petites dimensions, les électrodes devraient être souples, pourvues de moyen de fixation, pour être portées d'une façon permanente sans gêner les sujets. Une surveillance attentive devrait être exercée pour éviter la destruction de la peau par l'électrolyse.

Courants continus descendants.

L'emploi de ces courants pour le traitement des névralgies est recommandé par A. Becquerel dans son Traité des applications de l'électricité à la thérapeutique médicale et chirurgicale (Paris, 1857); ce traitement fait partie de ce que Becquerel appelle la méthode hyposthénisante. Le pôle positif, dit-il, est placé dans le point le plus rapproché de l'axe cérébro-spinal, et le pôle négatif au point le plus éloigné. Becquerel employait une pile à auge de vingt à trente couples et ses méthodes d'applications étaient assez

variées, courant stabile, cathode labile, électro-puncture. Cette méthode est également recommandée par Erb qui dit : « On préfère la direction descendante du courant à laquelle on attribue une action calmante plus grande ; nous ne savons guère si c'est avec raison, toujours est-il que cette action tient vraisemblablement à ce que l'anode se trouve sur le segment central des nerfs ». Erb semble ainsi attribuer l'action à l'influence bien connue de l'anode sur la conductibilité nerveuse qu'elle diminue. Rossbach, dans son Lehrbuch der Physikalischen Heilmethoden dit : « J'ai moi-même, pendant des années, cru sans réserve à l'action calmante de l'anode, mais, pendant une violente sciatique, j'ai observé sur moi-même que la douleur cessait plus vite par l'application de la cathode sur les points douloureux et par l'emploi simultané de rapides alternatives voltaïques. Je suppose que cette expérience parle, non pas en faveur d'une action calmante de la cathode, mais en faveur d'une action réflexe exercée sur la moelle épinière, sur le sciatique et ses vaisseaux, par la violente douleur résultant de l'action de la cathode sur la peau. Cette expérience prouve que pour les névralgies, les pôles et la direction du courant sont des circonstances accessoires. »

3° Actions dites catalytiques.

Cataphorèse. — Le courant électrique dans un circuit contenant deux fluides séparés par une cloison poreuse, entraîne certaines substances du pôle positif vers le pôle négatif ; ce phénomène, nommé cataphorèse, a été employé pour traiter les névralgies en plaçant au pôle positif des substances médicamenteuses destinées à être entraînées par le courant, à travers la peau, vers les nerfs malades. Wagner recommande d'imprégner l'anode avec une solution à cinq pour cent de cocaïne et d'employer un courant de six milliampères pendant 4 à 5 minutes, on obtient ainsi l'anesthésie de la peau et de bons résultats dans le traitement des névralgies. Herzog aurait obtenu des résultats analogues en employant pour anode une solution de cocaïne. Adamkiewiez, à l'aide de son électrode spéciale (Diffusions électrode) a proposé de traiter les névralgies par la cataphorèse du chloroforme. Paschkis et Wagner ont fait remarquer que le chloroforme n'était pas conducteur de l'électricité et qu'il donnait de bons résultats sans le courant élec-

trique. Sudnik aurait obtenu la guérison de nombreuses névralgies en imprégnant l'électrode positive d'une solution à 10 ou 5 pour cent de chlorure de zinc et en faisant passer pendant 15 minutes un courant de cinq à vingt milliampères, ce serait à la pénétration du zinc à travers la peau par cataphorèse que l'auteur attribue le succès de sa méthode.

Nous communiquerons au Congrès une étude personnelle sur la pénétration des médicaments profondément dans les tissus; l'application au traitement des névralgies nous a donné de très bons résultats. Nous renvoyons pour la description au mémoire annoncé sous le titre : *Introduction des médicaments dans la profondeur des tissus par le courant électrique.*

Cathode stabile. — On peut, sans aucune substance médicamenteuse, utiliser les actions dites catalytiques du courant électrique qui comprennent alors l'électrolyse dans la profondeur des tissus et les actions bien imparfaitement connues qu'exerce le passage du courant sur le métabolisme cellulaire et la nutrition. Quelques auteurs de grande autorité, parmi lesquels Stintzing, d'Iéna, sont enclins à attribuer aux actions catalytiques une part prépondérante dans les effets favorables produits par l'électricité, au moins par les courants continus.

L'utilisation des actions catalytiques trouve surtout son application dans les cas de névrite, ou dans des cas de névralgies symptomatiques dues à certaines lésions locales, c'est alors un traitement causal.

Les causes de névralgies susceptibles de guérir par les actions catalytiques du courant continu, comprennent tous les cas dans lesquels le nerf est irrité par ce qu'on appelle une inflammation chronique lorsque la cause de l'inflammation a disparu. Etat chronique consécutif à un traumatisme quelconque, cicatrice d'une plaie, d'une brûlure produite par le feu où par un agent chimique ; lésion consécutive à une inflammation éteinte, phlegmon, arthrite infectieuse ou rhumatismale, etc., etc.

Les effets les plus favorables sont obtenus avec le pôle négatif ; le pôle positif est appliqué sur la poitrine, l'abdomen ou le dos sous forme d'une large électrode indifférente ; le pôle négatif est appliqué sous forme d'une large électrode souple sur la région ma-

lade ; on fait passer un courant strictement stabile ; l'intensité varie suivant la dimension des électrodes, la sensibilité de la région et du sujet ; il y a d'ailleurs avantage à employer de fortes intensités. La durée des séances doit être de dix minutes environ ; si l'on prolongeait trop la séance, on pourrait compromettre la nutrition au lieu de l'améliorer. L'action de l'électricité dans les cas précédemment définis est très favorable, et l'on peut d'avance préciser les résultats qu'il est possible d'espérer. La guérison sera d'autant plus complète que les lésions seront plus superficielles et qu'il existe moins, dans leur voisinage, de tissus bons conducteurs, tels que les muscles, susceptibles de dériver le courant. L'amélioration se manifeste généralement dès après la première séance, les douleurs diminuent rapidement et la guérison est généralement obtenue dans un nombre de séances qui varie de deux à vingt.

Cathode labile. — En pratiquant la galvanisation cathodique labile, c'est-à-dire en frictionnant la peau avec la cathode mobile d'un fort courant continu, on combine les actions catalytiques et révulsives et l'on obtient souvent d'excellents résultats, en particulier dans certains cas de sciatiques invétérées.

Galvano-faradisation. — En mettant en série une pile et une bobine induite de façon à faire passer dans le circuit le courant continu et le courant induit, puis en frictionnant la région malade avec l'électrode correspondant à la cathode des deux courants, on a une méthode, recommandée par de Watteville, agissant d'une façon analogue à la précédente et également susceptible de donner de bons résultats.

Electropuncture. — Nous nous bornerons à mentionner l'électrolyse par électropuncture qui a été recommandée pour le traitement des névralgies, mais est généralement abandonnée en raison des accidents qu'elle est susceptible de produire.

4° Action de l'électricité sur la nutrition générale.

On peut obtenir la guérison des névralgies dues à un mauvais état constitutionnel par les procédés d'électrisation générale. C'est ainsi que les bains et les douches électrostatiques donnent de bons résultats dans le traitement des douleurs chez les neurasthéniques,

les hystériques et les chlorotiques. Ces derniers semblent surtout améliorés par les inhalations modérées d'ozone. Le docteur Monell, de New-York, recommande pour le traitement des névralgies le souffle positif d'une puissante machine électrostatique ; le malade est assis sur le tabouret isolant en rapport avec le pôle négatif et, le pôle positif étant isolé, une électrode en pointe, en rapport avec la terre, et tenue par un manche isolant, est dirigée sur la région malade pendant cinq à dix minutes ; ce traitement qui, d'après l'auteur, est très efficace, a l'avantage d'être très agréable pour le patient.

On peut aussi, dans les névralgies causées par des troubles divers de la nutrition, obtenir des résultats satisfaisants par les procédés généraux d'électrisation ; électrisation générale ; bains hydro-électriques voltaïques ou surtout faradiques et par les différentes méthodes d'application générale des courants de haute fréquence.

DISCUSSION

M. **WEISS**. — Je demanderai à M. Leduc quel sens il attribue à l'expression « actions physiologiques » par opposition à actions physico-chimiques. Entend-il par là un genre de phénomènes nettement distincts des phénomènes physico-chimiques, ou veut-il dire simplement que ce sont des phénomènes dont la nature nous est encore inconnue ?

M. **GUILLOZ**. — Je ne puis qu'entièrement confirmer l'action du courant continu intense dans le traitement de la névralgie faciale, non pas de ces névralgies faciales légères qui peuvent guérir facilement, même par l'hypnotisme, mais des névralgies graves du trijumeau et en particulier du tic douloureux de la face bien caractérisé. Dans ces cas, je fais passer pendant 10 minutes un courant allant jusqu'à 2 et 3 de densité, la surface d'électrode étant restreinte à la surface des régions les plus douloureuses (par exemple 20, 30 cmq.).

Je possède une statistique portant sur plus de trente cas dont une dizaine sont des tics douloureux de la face.

M. **FOVEAU DE COURMELLES**. — Je tiens à confirmer les résultats obtenus par MM. Leduc et Guilloz avec les courants continus. Mais, on peut augmenter cette action par l'adjonction de médicaments. Il y a une dizaine d'années, lorsque MM. Edison et Oudin préconisaient la cataphorèse au transport électro-médicamenteux, je pensai qu'il se passait *en plus* des phénomènes physico-chimiques d'échanges entre la peau, l'organisme et le médicament surajouté. Des expériences de laboratoire m'ont prouvé qu'il en était ainsi et j'ai donné à cette méthode le nom de *bi-électrolyse*. Dans le traitement de la névralgie, le chlorhydrate de cocaïne et le courant continu, ont produit les succès que ne m'avait pas donnés le courant continu seul. C'est le pôle positif appliqué sur l'électrode mouillée et placé sur la région malade qui convient dans ces cas.

M. **LA TORRE**. — Bien que je me place sur une autre voie que celle de M. Leduc, je puis dire que la guérison des névralgies par le courant continu est un fait bien évident. Je soigne pas mal de malades atteintes de métrites chroniques avec phénomènes généraux, à fond anémique, et avec des névralgies dans la région des reins, se propageant sur les membres inférieurs et sur le tronc. Eh bien, le courant continu appliqué par la méthode Apostoli guérit complètement ces névralgies.

Ces faits tout simples confirment les faits présentés par M. Leduc.

M. **DUBOIS**. — Je suis heureux de voir le Professeur Leduc se demander si les modifications de l'excitabilité dans l'état électrotonique sont d'ordre physiologique ou physique. Je crois aussi qu'il y a là addition et soustraction de courants, et avant de conclure à des actions électro-toniques il serait bon d'éliminer ces questions de physique.

M. **LEDUC**. — Je considère tous les phénomènes physiologiques comme de nature physico-chimique, je les désigne par l'expression « physiologique » lorsque leur nature physico-chimique n'est pas connue.

MM. Guilloz, Foveau de Courmelles et Dubois ont confirmé mes assertions; je ne puis qu'en prendre acte en leur exprimant ma reconnaissance.

DEUX CAS DE CANCROIDE GUÉRIS PAR LES RAYONS DE RŒNTGEN

par le Dr THOR STENBECK,

Directeur de l'Institut Rœntgen, à Stockholm.

(Planches VIII et IX).

L'application thérapeutique des Rayons-X — notamment dans le domaine des maladies de la peau — semble tous les jours acquérir de nouveaux triomphes.

Les *Lupus* et quelques autres maladies de la peau sont depuis plusieurs ans traités par les Rayons-X, mais je ne crois pas que l'on s'en soit servi pour le cancroïde, hors de Stockholm.

Puisque j'ai eu l'occasion de traiter deux cas de cancroïde, et que tous les deux — comme le montrent les photographies — sont complètement cicatrisés, il est peut-être tout indiqué d'en rendre compte ici.

Premier cas. — Madame M., 53 ans.

Pas de cancer, de tuberculose ou de syphilis en l'anamnèse ; toujours de bonnes conditions hygiéniques.

4 enfants de constitution saine. La malade resta toujours en bonne santé jusqu'en 1888, époque où une pustule, semblable à un élément d'acné, se produisit sur le nez. La pustule fut arrachée, mais le petit ulcère ne fut pas cicatrisé ; au contraire, il s'accrut de plus en plus, malgré des traitements divers, qui ne provoquaient que des améliorations accidentelles.

Le 4 juillet 1899 la malade est venue à l'Institut Rœntgen, à Stockholm, pour être traitée de son « Lupus. »

La malade, saine pour tout le reste et sans ganglions indurés, avait sur le nez un ulcère cratériforme de 18mm de diamètre.

Le fond et les côtés étaient formés de tubercules blanchâtres, qui saignaient facilement et d'où suintait une sérosité sanieuse. Mais l'ulcération manquait d'une levée indurée ; au contraire le bord était assez mou, et l'ulcère beaucoup plus profond qu'un ulcus rodens ordinaire.

Comme le diagnostic était difficile, M. le docteur *Sederholm* en a fait l'examen microscopique et a pu démontrer à la séance de la Société des médecins suédois le 19 décembre 1899, qu'il s'agissait d'un véritable cancer, qui avait de profondes racines (Epithelioma profundum) et était

probablement développé sur un lupus, sans qu'il en trouvât néanmoins de traces dans la partie excisée.

La malade, ne demeurant pas à Stockholm, ne pouvait pas être traitée d'une façon continue. Du 4 juillet au 19 août ; du 19 septembre au 10 Novembre 1899, du 5 février au 30 avril 1900, elle fut traitée généralement une fois par jour. Après huit jours commença déjà la réaction, qui en mars, quand la malade fut traitée en deux séances par jour, devint très vive Toute l'extrémité nasale se gonfla, devint rouge foncé et douloureuse. En pressant le nez on pouvait exprimer des mèches jaunes d'une assez grande longueur. En outre de petits ulcères se montrèrent à l'intérieur du nez sur la muqueuse.

Néanmoins le traitement fut continué une fois par jour, et dès lors se produisit très rapidement une cicatrisation absolument parfaite.

Après le 31 avril, le nez s'est décoloré lentement, et maintenant la peau a l'aspect à peu près normal, quoique un peu plus mince (Planche VIII).

Deuxième cas. — Femme K. A..., 72 ans.

Comme ce cas est récemment publié dans « Mittheilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie » il suffit de relater quelques dates.

Pas de cancer ou de tuberculose en l'anamnèse ; de petite condition, mais point en misère. Deux enfants sains et bien constitués.

En 1890, la maladie a débuté et s'est développée à la façon caractéristique d'un ulcus rodens ordinaire et a été traitée de différentes manières. Il s'agit d'un épithelioma superficiel typique. Le traitement a duré trois mois (du 15 septembre au 15 décembre 1899) et il s'est formé une peau à peu près normale (Planche IX).

Aucun des deux cas n'a montré encore de récidive.

J'ajouterai que nous avons récemment commencé le traitement d'un nouveau cas, et que le Dr *Sjögren*, à Stockholm, a aussi un cas d'épithélioma à peu près guéri.

Or, les indications pour le traitement d'épithélioma par les Rayons-X ne manquent pas de raison d'être pour la plupart des personnes, atteintes de cette maladie, surtout pour celles qui craignent le scalpel.

Opposée aux traitements mécaniques ou chimiques, cette méthode possède (à l'instar des rayons chimiques) l'avantage de n'attaquer que les parties malades, en laissant intactes les parties saines.

Elle est certainement élective !

P.-S. — Il y a deux semaines, j'ai reçu la nouvelle joyeuse, quant au premier cas, que la malade reste encore saine et que la peau de son nez est encore plus normale.

(23 février 1901). J. S.



DISCUSSION

M. **SCHIFF**. — En m'appuyant sur les effets favorables obtenus dans le lupus, j'ai déjà commencé à me servir de la méthode radiothérapique contre les épithéliomes et les cancroïdes.

Je n'ai pas encore des résultats définitifs, mais ce que j'ai vu jusqu'à présent me permet déjà de confirmer absolument les observations de M. Stenbeck.

COURANTS A HAUTE INTERMITTENCE

par le Dr BOISSEAU DU ROCHER

Le générateur qui fait l'objet de ce travail donne des courants intermittents sans changement de pôles — aussi pour les différencier des courants à haute fréquence qui sont des courants alternatifs, je les ai désignés sous le nom de courants à intermittences rapides, ou de courants à haute intermittence. Ils diffèrent du reste des hautes fréquences par leurs effets physiques, physiologiques, et par conséquent, par leurs effets thérapeutiques.

Le générateur comprend :

1° Une machine statique ;

2° Des condensateurs spéciaux à charge et à décharge lentes ;

3° Des solénoïdes ;

4° Un interrupteur à chaque pôle.

I. Machine statique. — Toutes les machines en usage en électrothérapie peuvent être utilisées. Toutefois nous prendrons comme type, pour la description, la machine Wimhurst sans secteurs.

II. Condensateurs. — Ce sont des condensateurs spéciaux, que j'ai fait construire sur les données fournies par le théorème de *Faraday*. Ils sont constitués par une sphère de cristal dans laquelle on a fait le vide de Crookes ; une tige métallique centrale contournée en spirale constitue l'une des armatures ; l'air ambiant sert de seconde armature. Ce sont donc des condensateurs à charge et à décharge lentes. Le vide de Crookes ayant été fait dans les ampoules, ils ont en effet une très grande résistance intérieure.

Les condensateurs sont placés en même nombre à chaque pôle du générateur.

J'ouvre ici une courte parenthèse pour signaler une modification qui pourrait être faite à ces condensateurs. Elle consisterait à coller sur la partie supérieure de l'ampoule une calotte métallique. Je l'ai essayée, et j'ai obtenu des décharges d'une puissance telle

que les courants ne sont plus utilisables pour les usages médicaux usuels. Toutefois j'étudie actuellement une installation spéciale sur laquelle je me réserve de revenir en temps et lieu.

III. Solénoides. — Egalement à chaque pôle de la machine sont placés des solénoïdes de grande capacité, sur le rôle desquels nous reviendrons tout à l'heure.

IV. Interrupteurs. — Enfin l'installation se complète par deux interrupteurs, l'un fixé à l'un des pôles du générateur, l'autre tenu à la main par l'opérateur. L'un et l'autre sont constitués par un support ou un manche isolant sur lesquels se fixent deux boules ; l'une de ces boules étant mobile de façon à pouvoir être éloignée ou rapprochée de l'autre ; cette disposition permet de régler le nombre d'interruptions, en faisant varier l'écartement des boules.

L'interrupteur tenu à la main est disposé d'ailleurs de façon que l'on puisse fixer à son extrémité les excitateurs qu'on veut utiliser.

Le générateur, ainsi constitué, donne des courants différents, des courants produits par les machines statiques. En effet, si l'on se reporte à la définition de la self-induction, nous pouvons constater qu'à chaque rupture du courant, entre les boules des interrupteurs, il se fait de la self-induction dans les solénoïdes. Nous avons donc du courant modifié par self-induction, ayant des propriétés physiques, physiologiques et thérapeutiques spéciales, variables d'ailleurs avec le nombre d'intermittences. Ces propriétés diffèrent aussi des propriétés des courants de haute fréquence qui sont, comme l'on sait, des courants alternatifs ; les courants à haute intermittence s'obtiennent sans changement de pôles. Cette donnée a une importance considérable au point de vue thérapeutique.

Nous avons vu enfin que les interrupteurs étaient disposés de façon à pouvoir régler le nombre des intermittences par le plus ou moins grand écartement des boules. Ces intermittences peuvent en effet varier dans les limites très étendues de quelques centaines à dix mille, vingt mille, quatre-vingt mille intermittences et plus, par minute.

Effets physiques. — Ces courants désorganisent les corps solides, volatilisent les liquides et décomposent les gaz. Ce sont ces actions que j'utilise pour le traitement de certaines maladies de la peau.

L'on peut, en effet, suivant les indications à remplir, soit provoquer une eschare, soit agir au moyen de l'électrolyse médicamenteuse gazeuse, par la décomposition électrolytique de solutions médicamenteuses. Nous ajouterons de suite que les eschares provoquées par les courants à hautes intermittences n'ont pas les mêmes caractères que les eschares produites par le courant continu. Elles guérissent en quelques jours sans laisser de traces.

D'autres phénomènes physiques très remarquables doivent encore être signalés, bien qu'ils n'aient pas d'intérêt au point de vue thérapeutique. Il n'est pas d'ailleurs possible de les reproduire à volonté, étant donné qu'on ne connaît pas les conditions dans lesquelles ils se produisent. Parfois, sur le conducteur qui relie le générateur au tabouret, on voit une boule de feu, ayant le volume apparent d'une lentille, descendre lentement le long du conducteur et se perdre sur le tabouret. C'est un phénomène qui paraît analogue à la foudre globulaire. Il se produit aussi parfois au niveau des condensateurs, une lueur vive qu'on ne peut pas mieux comparer qu'aux éclairs de chaleur.

Ces phénomènes, quoique n'ayant pas d'utilisation pratique, étaient néanmoins intéressants à signaler.

Effets physiologiques. — Nous insisterons davantage sur les effets physiologiques. Ces courants pénètrent profondément l'organisme, comme le démontrent les expériences suivantes :

1° Si l'on applique l'un des pôles sur l'un des côtés du crâne, les membres du côté opposé se contractent ; 2°, appliqués sur la joue, ils produisent une salivation acide ; 3° si l'on tient l'interrupteur à la distance voulue du patient, et que l'on règle convenablement le nombre d'intermittences, la totalité des muscles se contractent, aussi bien les viscères que les autres muscles ; 4° L'on peut également localiser les points d'action du courant ; si par exemple l'on applique l'interrupteur sur un point d'élection, le muscle entre en contraction tétanique ; 5° enfin, quelques instants d'application suffisent pour déterminer la sudation.

Effets thérapeutiques. — Des données précédentes, il était logique de conclure à des résultats thérapeutiques importants. L'expérience nous a en effet démontré que l'on pouvait retirer de ces courants des bénéfices immédiats.



Le premier phénomène que l'on observe d'une façon constante, est l'augmentation considérable des urines et l'augmentation rapide du taux de l'urée. Nous avons dès lors pensé que les rhumatisants chroniques et les goutteux pourraient retirer des bénéfices de ces courants, et nous pouvons ajouter que nos conclusions sont de tous points conformes aux prémices. J'insisterai même sur un point qui intéresse toute une catégorie de malades, je veux parler des ostéo-arthrites et des tophus. Dans ces cas spéciaux, nous avons l'habitude de placer sur l'articulation, ou sur le tophus, une électrode humide sur laquelle s'applique l'extrémité de l'excitateur réglé de façon à donner à peu près vingt mille intermittences par minute. Dans ces conditions, le résultat obtenu est la guérison rapide de l'ostéo-arthrite et la diminution progressive du tophus ; l'on peut obtenir même sa disparition complète.

2° En second lieu, j'aurai à signaler la disparition du sucre chez certains glycosuriques ; 3° mais les résultats thérapeutiques les plus importants que j'ai pu remarquer, ont été obtenus chez les hystériques. Employés contre les manifestations de l'hystérie, les courants de haute intermittence m'ont donné des résultats excellents qui m'ont paru durables.

J'ai eu la bonne fortune de pouvoir suivre plusieurs malades que j'ai traités, les uns il y a trois ans, d'autres l'année dernière, et je puis affirmer que l'amélioration, qui semble être une guérison, puisque les accidents n'ont pas reparu, s'est maintenue intégralement.

Il est en outre, un point spécial sur lequel je crois devoir insister davantage, ou du moins, que je crois intéressant de signaler. Il concerne l'électro-diagnostic de l'hystérie. J'ai eu à traiter différents malades qui avaient été soignés, pendant des mois, par les confrères les plus considérables et les plus autorisés, pour des affections diverses. Certaines de ces affections avaient même semblé justiciables du mercure et de l'iodure de potassium. Le diagnostic seul d'hystérie avait été éliminé. Ce fut pourtant celui que je crus le plus vraisemblable, je dirai même le plus certain, et il se trouva en effet justifié par les résultats obtenus au moyen du traitement par les courants que je viens de décrire, après abandon du traitement spécifique.

L'emploi de ces courants m'avait seul permis de faire le diagnostic.

Voici donc la façon de procéder :

Si l'on place le malade sur le tabouret relié au générateur, que, d'autre part, on relie à la chaîne de terre l'interrupteur muni de l'excitateur à pointes multiples, le courant qui, pendant les premières secondes, paraissait normal, baisse graduellement ; au bout de quelques minutes, le nombre d'étincelles de rupture produites entre les boules des interrupteurs diminue progressivement, on peut même, dans les conditions atmosphériques voulues, c'est-à-dire si l'on peut éviter les pertes, observer un arrêt complet du courant.

Je ne veux pas aujourd'hui m'étendre sur l'interprétation du phénomène qui peut être envisagé à différents points de vue. Plusieurs causes, peuvent en effet intervenir et la question est plus complexe qu'elle ne le paraît au premier abord. Je me contenterai donc, pour l'instant, de l'enregistrer, me réservant d'étudier la question et de lui donner ultérieurement les développements qu'elle comporte.

Quoi qu'il en soit, j'estime que les phénomènes que je viens de décrire peuvent être d'un précieux secours dans les cas douteux, qu'ils constituent, en un mot, l'élément de diagnostic le plus indiscutable.

4° Je signalerai encore le traitement de certaines paralysies, et de certaines incontinences d'urine. C'est dans cette dernière affection que j'ai obtenu les résultats les plus remarquables.

5° Enfin comme traitement des maladies de la peau et du cuir chevelu, les courants de haute intermittence m'ont donné d'excellents résultats.

Contre ces affections, j'utilise, le plus souvent, comme je l'ai dit, l'action de ces courants sur les liquides et sur les gaz, pour produire des médicaments à l'état gazeux. La nature des médicaments employés diffère d'ailleurs avec la nature de l'affection.

L'on comprendra que les recherches à ce sujet sont longues et difficiles. Aussi, je ne ferai aujourd'hui qu'effleurer la question, et je serais heureux que des recherches soient faites dans cet ordre d'idées. Je crois en effet qu'il y a là un champ considérable et intéressant à explorer. Je me bornerai donc à donner les indications nécessaires.

Les solutions médicamenteuses que j'ai principalement employées sont la solution de bicarbonate de soude, et la solution de bromure de sodium. Deux procédés opératoires peuvent être utilisés : le premier consiste à recouvrir la partie malade d'ouate imbibée de la solution ; il est applicable dans les lésions peu étendues, certains lupus par exemple et, dans ce cas, j'emploie la solution de bromure de sodium. L'autre méthode consiste à coiffer le bout de l'interrupteur tenu à la main par un tube de verre à l'extrémité duquel est fixé un tampon d'ouate imbibé de la solution convenable.

Cette méthode de traitement m'a donné, je le répète, des résultats très encourageants qui permettent de penser que l'on peut en retirer des bénéfices.

Quoi qu'il en soit, et pour ne retenir que les résultats acquis, les courants à haute intermittence ont une action générale sur l'organisme qui permet de les employer avec succès contre le rhumatisme chronique et la goutte, et une action locale qui peut être utilisée pour le traitement de certaines ostéo-arthrites.

Ces courants, par leur action générale, trouvent également leur emploi pour le traitement de l'hystérie. Enfin dans ce dernier cas, ils permettent d'établir le diagnostic sur des bases indiscutables.

DISCUSSION

M. **O. ROCHEFORT** demande comment il se fait que des courants produits par des décharges de condensateurs ne soient pas alternatifs. Il trouve qu'il est impossible de comprendre le fonctionnement d'un appareil nouveau décrit sans figure.

M. **OUDIN**. — Je crois que si au lieu de dire condensateurs on disait capacités, la question serait simplement tranchée.

M. **Th. GUILLOZ** insiste sur ce fait qu'il faut exclure, et cela d'une façon catégorique, les hystériques comme terrain d'observation dans les études d'électrothérapie. Il est bien difficile d'affirmer dans ces conditions une action objective et tout, au contraire, permet de croire à une action suggestive de la part de l'opérateur ou auto-suggestive de la part du sujet.



M. **DUBOIS** est heureux de voir le docteur Guilloz se méfier des résultats obtenus sur des hystériques.

Comme depuis vingt ans, il traite des hystériques avec succès par la suggestion rationnelle pure, sans électricité, il est persuadé que l'électricité n'a rien à faire là dedans. L'hystérie est psychose et doit être traitée par les moyens psychiques.

M. **BOISSEAU DU ROCHER** répond à M. Guilloz qu'il s'est mis dans les conditions voulues pour qu'on ne pût pas invoquer la suggestion.

Il répond à M. Rochefort que les courants sont bien intermittents et non des courants alternatifs. Les condensateurs qu'il emploie sont en effet des condensateurs spéciaux dont les résultats ne sont pas les mêmes que ceux des condensateurs ordinairement employés. L'examen seul du courant permet de constater que la partie brillante de l'étincelle ne change pas de pôle.

Il réplique enfin à M. Dubois que son but a été principalement de poser des règles pour l'électrodiagnostic de l'hystérie.

SUR LA MÉTHODE DE L'INDUCTON UNIPOLAIRE APPLIQUÉE A LA PRODUCTION DES RAYONS DE RÖNTGEN, SES AVANTAGES ET SES APPLICATIONS A L'ENDODIASCOPIE,

par L. BOUCHACOURT,
Ancien interne des Hôpitaux de Paris.

I. — Historique et Généralités.

C'est en janvier 1898 que j'ai conçu et réalisé une méthode nouvelle d'excitation des tubes de Crookes au moyen d'un courant électrique dont le *pôle négatif était seul en tension.*

Quand on emploie ce dispositif, il n'existe plus qu'un seul fil agressif : c'est le fil négatif, qui est relié à la cathode de l'ampoule, dont l'anode est simplement mise au sol, en même temps que le support, le malade et l'opérateur.

Parmi les nombreux avantages de ce système monopolaire, j'insiste surtout sur la *possibilité de pouvoir toucher et manier pendant la marche*, tous les appareils sans exception, y compris l'ampoule qu'on peut amener au contact de l'objet et introduire s'il y a lieu dans une cavité naturelle : bouche, rectum, vagin.

C'est d'ailleurs la recherche de cette dernière application qui a été mon idée directrice dans l'étude que j'ai entreprise de cette question.

En employant la machine statique Carré, qui était à ce moment le seul générateur d'électricité n'ayànt qu'un pôle en tension, j'ai pu, dès les premiers mois de 1898, actionner des tubes de Crookes spéciaux dans des vagins et dans des bouches. Le 9 mars 1898, j'ai publié dans la *Presse Médicale*, mes premières radiographies isolées de symphyses pubiennes faites avec un tube dans le vagin ; le même jour, j'ai présenté à la *Société d'Obstétrique de Paris* l'instrumentation dont je m'étais servi avec succès.

J'ai alors appelé *endodiascopie* cette méthode de production des rayons de Röntgen avec le pôle positif à la terre, le tube de Crookes

étant introduit dans une cavité naturelle pour réduire l'épaisseur des tissus à traverser, et éviter les superpositions de plans sur l'image.

Mais les inconvénients des machines statiques : leur faible intensité, leur fonctionnement irrégulier et capricieux, et les difficultés économiques de leur emploi, — à Paris tout au moins — ont été un des grands obstacles à la généralisation de la méthode monopolaire.

Pour que ce mode de production des rayons de Röntgen, avec le fil négatif seul en tension, devînt pratique, il fallait tout d'abord perfectionner l'instrumentation de cette méthode nouvelle, qui n'était complète qu'en théorie.

A la fin de 1898, M. Rémond, qui collaborait à mes recherches depuis plusieurs mois, imagina l'instrument que je vous présente ici, et qui permet de faire de l'endodiascopie avec un générateur bipolaire quelconque (machine statique ordinaire ou bobine de Ruhmkorff).

Cet appareil a été appelé par nous *analyseur d'induction.*

Mais nous ne nous sommes pas déclarés satisfaits de ces résultats. Continuant et étendant nos recherches dans la voie de l'unipolarité absolue, nous sommes enfin arrivés, après plusieurs excès infructueux, mais se rapprochant du but, à créer un nouveau générateur d'induction, caractérisé par ce fait que, par sa construction même il réalise l'unipolarité parfaite.

Nous avons alors appelé *générateur monopolaire d'induction*, cet appareil dans lequel un seul pôle est en tension, l'autre pôle restant à un potentiel rigoureusement nul.

Ce résultat a été obtenu par une série de dispositifs spéciaux, dont le plus important est la situation de l'inducteur à moitié engagé dans l'induit.

INSTRUMENTATION.

Analyseur d'induction. — Cet appareil breveté comporte deux circuits isolés, entre eux d'abord, puis du sol, par des distances variables suivant la puissance de la bobine qu'on veut utiliser.

Chacun de ces circuits est relié à l'un des pôles de la bobine par une de ses extrémités, l'autre extrémité n'étant séparée du sol que par une tige mobile placée en regard d'une boule fixe.

On obtient ainsi à ce niveau, sur chaque circuit, une étincelle disruptive positive dans un sens, négative sur le circuit opposé.

Ces deux étincelles représentent les éléments de la décharge totale du transformateur d'induction ; l'addition de leurs deux longueurs maxima donne, en effet, la longueur de l'étincelle limite, entre bornes, de la bobine.

Si celle-ci est à tensions polaires égales, les deux étincelles ont la même longueur. Mais si on se trouve en présence d'appareils d'induction à tensions inégales ou dissymétriques, l'analyseur permet de reconnaître immédiatement cette particularité, les longueurs des deux distances polaires explosives étant alors différentes.

Quand on emploie cet appareil intermédiaire, on peut toucher, sans aucune sensation, toute la partie des circuits qui est comprise entre le sol et l'étincelle correspondante, qui sert de régulateur sur chacun des circuits.

C'est ainsi qu'on peut exciter, en les tenant simultanément dans la main, deux tubes de Crookes dont l'une des armatures est à tension rigoureusement nulle ; l'anode dans une ampoule, la cathode dans l'autre.

L'analyseur d'induction permet de réaliser avec une *bobine unique bipolaire et à tensions égales*, toutes les expériences de *radioscopie stéréoscopique ou de stroboscopie*, qui exigent le fonctionnement simultané de deux tubes de Crookes d'égale puissance.

Grâce à l'analyseur d'induction, il n'est donc plus nécessaire, pour faire de la stroboscopie, d'avoir à sa disposition deux bobines identiques.

Enfin, un certain nombre d'appareils métalliques, ingénieusement combinés pour la recherche des corps étrangers dans l'organisme, tels que celui de M. Rémy, et le radioscope explorateur de M. Londe, donnent lieu, dans l'emploi de la méthode ordinaire, à la production de décharges latérales encore plus désagréables pour l'opérateur que pour le malade.

Ces décharges, dues au rapprochement à peu près fatal de l'un des fils en tension avec les parties métalliques de l'appareil, sont complètement supprimées quand on excite le tube de Crookes par la méthode unipolaire.

La mise à la terre se faisant alors par l'intermédiaire de l'appa-

reil lui-même, sur lequel on fixe le tube par son anode en même temps que le fil de sol, il ne reste plus qu'à obtenir l'éloignement d'un fil unique, ce qui est toujours facile.

Tubes de Crookes à excitation monopolaire. — Un tube de Crookes quelconque peut être actionné par un courant n'ayant qu'un seul pôle en tension ; mais, afin d'éloigner davantage, de l'opérateur, et surtout du malade, le seul fil agressif, j'ai fait construire des tubes spéciaux. Ces tubes sont surtout caractérisés par un allongement considérable de la tige cathodique, qui reporte très loin le fil en ension.

Afin de pouvoir tenir à la main, d'une façon commode, ces tubes ainsi rendus inoffensifs, j'ai fait faire en outre un support spécial, auquel j'ai donné le nom de *lanterne*, par analogie avec son mode d'emploi.

Ce support est métallique et constitué par un tube fenêtré, qui s'emboîte sur une portion de la partie anodique de l'ampoule, laquelle est fixée sur lui par un anneau à pression.

C'est par ce support métallique, sur lequel vient se fixer le fil de sol, que se fait la mise à la terre de l'ampoule et de l'opérateur.

Au-dessus de ce support, on peut fixer un demi-cylindre en aluminium, qui sert à protéger la partie antérieure de l'ampoule contre le bris possible, quand on la promène à la surface du corps du malade, en déprimant au besoin les parties molles, pour diminuer l'épaisseur des tissus à traverser, et augmenter ainsi la finesse et la netteté de l'image.

Endodiascopes. — Les ampoules que j'ai fait faire, dans le but de les introduire dans les cavités naturelles, diffèrent beaucoup, comme forme et comme dimensions, de tous les tubes de Crookes qui ont été construits jusqu'à ce jour.

Je ne décrirai pas les phases successives par lesquelles j'ai passé pour en arriver au modèle actuel, qui paraît définitif, car il répond à la fois aux exigences de la physique et de la physiologie.

Tout ce que je dirai, c'est que les premières indications sur mes tubes du début m'ont été fournies, par M. Destot, au commencement de janvier 1898.

Le fonctionnement électrique de mes premières ampoules était d'ailleurs basé sur un principe électrique complètement différent de celui de M. Destot.

Mes premiers modèles d'endodiascopes ont fonctionné d'une façon régulière dans un spéculum de bois, qui assurait, à l'ampoule, une marche à peu près identique à celle qu'on observe dans l'air.

MM. Rémond et Noé ayant alors construit, sous le nom de *tubes-sondes*, des endodiascopes analogues aux miens, mais entourés d'une gaîne métallique extérieure, je me suis servi de ce modèle de tube, qui m'avait surtout séduit par les facilités de son introduction et de son asepsie.

Mais je suis obligé de reconnaître, aujourd'hui, que ce tube-sonde présentait de tels inconvénients, que sa conception, basée sur une erreur, a retardé de dix-huit mois la solution pratique de l'endodiascopie.

Le principe de l'anode enveloppante transformait, en effet, ce tube de Crookes en un tube à décharges latérales, lesquelles ne permettaient pas le maintien du vide. Dans bien des cas, d'ailleurs, ces décharges ont amené la rupture presqu'immédiate du tube.

Ces inconvénients sont devenus surtout manifestes quand j'ai abandonné la machine Carré pour adopter les appareils d'induction, et quand j'ai donné aux endodiascopes la forme en battant de cloche, qui est presqu'imposée par la physiologie.

Tous les artifices que j'ai successivement employés, dans l'espoir d'isoler d'une façon suffisante la tige cathodique enveloppée, ne m'ont donné aucuns résultats.

Les décharges latérales ont continué à se produire malgré la superposition de trois tubes de verre autour de la cathode, même quand l'anode enveloppante était protégée par un tube de celluloïde et par un tube d'ébonite.

C'est alors que je me suis décidé à placer la cathode à une distance telle de l'enveloppe métallique extérieure anodique, qu'aucune décharge, visible ou non, ne put éclater entre les deux armatures, en dehors de la traversée de l'ampoule.

On peut affirmer que, au point de vue pratique, l'endodiascopie ne date véritablement que de la réalisation de ce dispositif.

Les endodiascopes actuels sont entourés, sur une portion seulement de leur partie anodique, par une gaîne métallique, que supporte une poignée également métallique ; l'antisepsie de la partie introduite peut donc être parfaite.

Cette gaîne aseptisable, formée de deux demi-cylindres, dont

l'un est en cuivre et l'autre en aluminium, de façon à livrer passage aux rayons de Röntgen, a surtout pour but de protéger le malade contre le bris possible de l'ampoule en marche.

Mais elle a encore l'avantage de contribuer au refroidissement du tube et d'assurer, pour lui et pour le malade, un excellent contact avec le sol.

En effet, dès que la poignée de la gaine métallique est reliée au sol, celle-ci sert à la fois de conducteur électrique et calorique.

Manudiascopes. — L'excitation des tubes de Crookes suivant la méthode monopolaire exigeant à chaque instant l'usage du fluoroscope, même quand on veut radiographier l'image, j'ai fait construire plusieurs modèles de fluoroscopes solides, légers et d'un maniement facile, que j'ai cru pouvoir appeler *manudiascopes*, pour bien montrer leur parfaite maniabilité.

La condition essentielle, pour l'obtention d'une bonne image radioscopique, étant le contact absolu entre l'objet à explorer et l'écran fluorescent, j'ai adopté deux modèles de tailles très différentes, mais basés sur le même principe.

Le manudiascope se compose d'une partie oculaire et d'une partie objective :

L'oculaire, formé par un *loup*, s'applique exactement sur le front, le nez, les tempes et les joues et est d'une étanchéité parfaite à la lumière, en raison de sa forme même, et de la bordure de velours qui en limite la périphérie.

La partie objective est constituée par une sorte de tronc de cône, terminé par une surface ovale sur laquelle est fixé l'écran fluorescent, qui peut s'appliquer aussi exactement que possible sur l'objet à explorer, en raison même de ses petites dimensions et de son élasticité.

Le raccordement entre les parties oculaire et objective se faisant au moyen d'un cylindre, on peut donner à l'ovale fluorescent une orientation quelconque par rapport à l'oculaire.

Il est donc facile d'examiner ainsi un os dans sa longueur, quelle que soit la position du malade, d'autant plus qu'on peut changer à volonté la situation du grand axe de l'écran pendant l'examen radioscopique.

III. — Avantages de la méthode. Réponse aux critiques qu'on lui a adressées.

J'ai surtout insisté, jusqu'à présent, sur le grand avantage que rencontrait l'opérateur à toucher les tubes en marche, à les promener à la surface de l'objet à explorer, et enfin à les introduire dans les cavités naturelles, pour réduire de moitié au moins l'épaisseur des tissus à traverser, et pour éviter les superpositions de plans sur une même image, rendue souvent ainsi inextricable.

Mais l'absence de tout trouble trophique présente aussi une certaine importance. Depuis deux ans et demi que j'emploie cette méthode unipolaire, je n'ai jamais observé aucune espèce d'accident, ni sur la peau ni sur les muqueuses, soit avec la machine Carré, soit avec les différents appareils d'induction que j'ai fait construire successivement. Je crois pouvoir affirmer, à la suite de cette expérimentation prolongée, que les agents actifs, dans les actions utiles ou nuisibles sur les tissus qui ont fait l'objet du rapport si complet de M. le professeur Schiff sur la radiothérapie, ne sont pas les rayons de Röntgen, mais bien l'atmosphère électrique du tube.

En appliquant le tube de Crookes au contact immédiat des tissus, je me suis placé, en effet, dans des conditions telles, que si les rayons de Röntgen étaient capables, à eux seuls, de modifier la peau ou les muqueuses, j'aurais dû constater des lésions très intenses ; or, je le répète, je n'ai jamais observé même d'érythème, quoique j'aie souvent prolongé beaucoup les temps de pose.

Parmi les critiques qu'on a adressées à la méthode unipolaire, je n'en retiendrai qu'une seule, à laquelle j'ai répondu bien des fois, mais qui revient toujours, presque sous la même forme et dans les mêmes termes, avec une désespérante uniformité.

Il est bien inutile, me disait on déjà il y a deux ans, de perfectionner un procédé qui pêche par sa base ; tout le monde cherche à avoir des images le moins déformées possible, et vous, en mettant le tube de Crokes en contact immédiat avec l'objet à explorer, vous vous mettez dans des conditions telles que la déformation de l'image est portée à son maximum.

Je répéterai pour la centième fois que je n'ai jamais prétendu

que la méthode unipolaire fût destinée à remplacer le mode opératoire ordinaire dans tous les cas. Je sais très bien que, toutes les fois qu'il s'agira d'examiner une grande surface, il y aura tout avantage à placer le tube loin de l'objet, de façon à avoir un cône de projection aussi long que possible.

Mais je déclare encore une fois que, quand on veut explorer, non un ensemble, mais un point particulier, la méthode unipolaire ne présente que des avantages.

Grâce à elle, en effet, on voit à l'écran, dans une région limitée, des détails qu'il est absolument impossible d'obtenir autrement.

En quelques minutes, on peut ainsi être exactement renseigne sur l'état d'une région, sans avoir recours à la série des opérations forcément longues et délicates que nécessite l'obtention d'une radiographie.

J'insiste surtout sur ce fait que la méthode monopolaire est surtout basée sur l'examen extemporaire à l'écran fluorescent, et que cet examen est toujours possible.

Mais il faut tout naturellement orienter d'une manière convenable le tube et l'écran, de façon à ce que la région à examiner soit sur une perpendiculaire menée du centre de l'anticathode à l'écran.

Cette orientation se fait d'ailleurs très simplement, sans autre guide que la recherche de l'image avec son maximum de netteté ; ce qui s'obtient avec la plus grande facilité par de simples tâtonnements de très courte durée.

C'est ainsi que, sur un doigt pressé entre l'écran et le tube, on voit très nettement les nodosités, les tophi, les points d'ostéite raréfiante etc., comme il est souvent difficile de les voir sur une image radiographique faite avec les procédés ordinaires.

Il en est de même des dents et des racines dentaires, sur lesquelles le canal pulpaire est toujours très visible à l'écran ; le canal dentaire inférieur est généralement aussi facile à reconnaître.

IV. — Conclusions.

Je suis convaincu que le praticien se portera de plus en plus vers la radioscopie quand elle lui donnera, par l'emploi de la méthode unipolaire, un moyen d'investigation inoffensif pour lui et pour son malade, et aussi complet qu'une radiographie ordinaire sans perte de temps.

Dans la plupart des cas, l'enregistrement du document par la radiographie n'est d'aucune espèce d'utilité quand il ne présente pas des inconvénients.

Souvent, en effet, il est préférable que le médecin seul soit renseigné, comme avec les autres modes d'investigation médicaux, et que le malade n'ait pas constamment à lui opposer un graphique généralement sujet à de nombreuses discussions et à des interprétations souvent très diverses, quand il ne constitue pas, entre ses mains, un témoin accusateur qui contribue encore à troubler les relations confraternelles.

DISCUSSION

M. **ROCHEFORT** demande à M. le docteur Bouchacourt si l'appareil d'induction spécial qu'il emploie et qui est unipolaire est à galettes multiples. Il croit que la place d'un induit à galettes sur un inducteur ne peut produire l'unipolarité et que le seul moyen d'avoir des transformateurs unipolaires sans mise à la terre comporte une distribution du secondaire et un isolant qui font l'objet de deux brevets pris par lui, M. Rochefort, avant les essais de M. le Dr Bouchacourt.

M. **LERAY**. — Je partage absolument l'avis du Dr Destot, en pensant que la méthode indodioscopique n'est pas appelée à un grand avenir, par cette raison majeure que, pour obtenir une image nette et réellement utile, il est nécessaire que l'ampoule se trouve assez éloignée de l'écran ou de la plaque sensible. En opérant autrement, on a forcément des déformations, qui peuvent être considérables.

M. Destot est heureux de constater que M. Bouchacourt ait poursuivi l'idée et la méthode qu'il lui avait indiquées et montrées. L'utilisation de la bobine appartient complètement à M. Bouchacourt car depuis longtemps M. Destot a renoncé à l'endodiascopie qu'il pratiquait très facilement grâce à l'emploi de la machine statique. Les raisons de cet abandon sont simples. Le foyer radiant étant très voisin des régions explorées et l'écran en étant par contre assez distant, les images sont déformées d'une façon telle qu'il est difficile de les utiliser.

SIMPLIFICATION DE L'OUTILLAGE POUR LA MENSURATION DU BASSIN

par M. MORIN

J'ai à exposer devant vous une simplification de l'outillage nécessaire à la mensuration du détroit supérieur du bassin. Il ne s'agit nullement d'une modification de la méthode elle-même, puisque j'obtiens toujours en fin de compte, comme dans les procédés déjà décrits et consacrés maintenant par l'expérience, un quadrillage déformé, un damier en perspective, contenu dans le plan de ce détroit supérieur. L'exactitude du procédé que je vais indiquer se trouvera démontrée en partie par ces recherches elles-mêmes, dont il n'est en somme qu'une application. Avec cette différence, toutefois : la méthode reste au fond celle des quatre règles, seulement ces règles elles-mêmes sont supprimées: elles deviennent fictives.

Je regrette que le temps ne m'ait pas permis de réunir un assez grand nombre d'épreuves: notamment des épreuves de bassins viciés; mais ma manière d'agir dérivant de la géométrie, les résultats resteraient toujours identiques.

(Je suppose exactemement connu le plan du détroit supérieur, par suite le point où il rencontrerait en arrière le tégument externe; c'est là un point sur lequel je n'ai pas à insister).

Voici l'outillage très réduit qui est nécessaire et largement suffisant.

La première pièce se compose d'une vulgaire élastique de cravate, de longueur variable à volonté, et passant dans une bague métallique assez épaisse pour pouvoir être aperçue à travers le bassin. Cette bague forme une des extrémités, à l'autre est cousu un crochet quelconque. Un coulant métallique assez volumineux peut glisser tout le long de l'élastique.

Pour m'en servir :

1° Je trace sur le sujet le point de repère postérieur, ce qui est encore la partie la plus difficile de l'opération.

2° J'amène l'élastique à la longueur voulue, suivant le diamètre



de la personne examinée ; puis je fais glisser le coulant jusqu'à ce qu'il soit juste au milieu de cette longueur.

3° J'agrafe le tout de manière à placer ce coulant sur le point postérieur marqué, la bague en avant, sur la ligne médiane, en dessous de l'ombilic.

La femme est alors étendue sur la table radiographique, et je place en dernier lieu mon point de repère antérieur au niveau du pubis. C'est un simple fil métallique assez gros et mesurant très exactement 10 centimètres. Il est tout simplement glissé en travers dans les poils pubiens ; en cas d'absence, on le maintiendrait avec un peu de sparadrap, ou autre agglutinatif.

Le tube a préalablement été fixé, l'anticathode étant par exemple à 50 centimètres de la plaque ; puis, au moyen d'un fil à plomb, il est amené sur la verticale passant par le centre de la bague.

Tout étant ainsi disposé, je pose environ 3 ou 4 minutes.

Après développement, je trouve sur mon cliché (fig. 1) :

En A, le repère postérieur, en vraie grandeur ;

En B, l'ombre de la bague, agrandie ;

En C, celle du fil métallique, également agrandie, et dont l'agrandissement sera soigneusement mesuré.

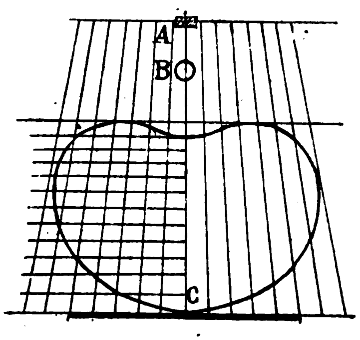


Fig. 1.

Le cliché, une fois sec, je trace au crayon :

Une ligne verticale médiane ;

Une ligne horizontale, que je suppose ici passer par deux points homologues du bassin.

Deux autres lignes horizontales sont tracées : l'une au niveau du

pubis, l'autre au niveau du point postérieur. Cette dernière est divisée en centimètres, tandis que chacune des divisions de la ligne antérieure est égale à la longueur observée du fil métallique, divisée par 10.

On voit qu'en rejoignant ces points deux à deux, on aura déjà

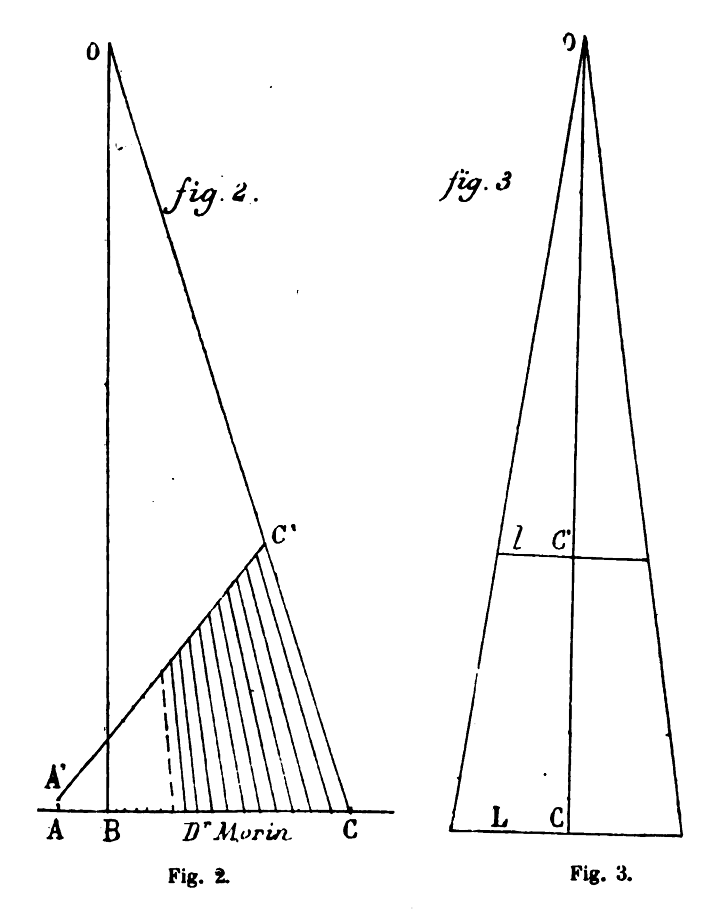


Fig. 2. Fig. 3.

obtenu, sans s'être livré à aucun calcul, les dimensions transversales du bassin, souvent les plus intéressantes à connaître.

Les autres ne sont guère plus difficiles à déterminer, voici comment :

Soit une ligne horizontale (fig. 2) représentant la ligne médiane.

Sur cette ligne nous trouvons: en A le repère postérieur, en B le centre de la bague, en C la ligne antérieure.

Du point B j'élève une perpendiculaire de hauteur égale à 50 centimètres, distance supposée du centre du tube : soit B O.

De même la ligne OC mesurant la distance entre ce centre et celui du fil métallique. Ce fil lui-même se trouvera sur cette ligne O C, en un point C' qu'il s'agit de déterminer.

Pour cela, considérons deux triangles isocèles (fig. 3) ayant un angle commun, en O, les côtés dans le prolongement l'un de l'autre, et les bases parallèles. Ces triangles sont semblables.

Le plus grand aura comme hauteur la ligne O C, comme base l'ombre du fil, soit L.

Le plus petit aura comme hauteur O C' qui est la distance cherchée, comme base la longueur vraie du fil soit l.

Nous aurons :

$$\frac{OC'}{OC} = \frac{l}{L}$$

D'où

$$OC' = \frac{l + OC}{L}$$

et comme

$$l = 10$$

$$OC' \text{ ou } X = \frac{10 + OC}{L}$$

Ce qu'on peut exprimer en disant :

La distance du fil métallique à l'anticathode sera mesurée par le rapport suivant : la longueur de ce fil multipliée par la distance de l'anticathode à l'ombre portée et divisée par la longueur de cette ombre portée.

Reporter ce point sur la fig. 2 qu'on aura du reste seule à tracer, la formule précédente étant connue.

Mener la ligne AC', représentant une règle longitudinale fictive, posée dans le plan médian (ou si l'on veut une ligne A'C'A' se trouvant à 15 ou 20 mm. au-dessus de A).

Diviser cette ligne en parties égales, soit en centimètres, mener à partir du point O des lignes droites passant par ces divisions. L'intersection de ces lignes sur AC représentera la trace des divisions de la règle fictive figurée par AC'.

Dans la pratique, je me sers d'une planche, d'une simple allonge de table. Ce point O est figuré par un clou, la ligne AC par le

bord inférieur d'une feuille de papier fixée convenablement. Un fil attaché au clou me donne le passage des lignes par les divisions de AC' ; ces points se trouvant sur le bord du papier, se représenteront très facilement sur le cliché.

Cette méthode, on le voit, ne présente aucune difficulté insurmontable. Il me reste à démontrer qu'elle est précise.

1° *Dimensions transversales.* — Il est parfaitement exact de diviser par 10 la longueur observée du fil et de prolonger ensuite ces divisions. En effet, une règle graduée posée parallèlement à un plan, donnerait lieu sur ce plan à des divisions égales. (Cela n'apparaît pas ainsi de prime abord, mais il suffit, pour le démontrer, de quelques considérations sur les triangles semblables sur lesquelles il serait superflu d'insister ici : il est plus rapide de s'en rendre compte sur les radiographies exécutées avec les règles dentées, suivant le procédé du Dr Destot). Ajoutons que la longueur du fil pourrait être quelconque : elle a été choisie de 10 centimètres simplement pour la facilité des calculs. Quant à la ligne postérieure, on peut sans grande erreur la diviser en centimètres. Veut-on cependant tenir compte de la distance pouvant séparer de la plaque mon point postérieur ? Cette distance est connue facilement, et on pourra toujours trouver l'agrandissement qui en résulterait : si l'on suppose en effet le repère à 2 centim. de la plaque, le tube étant à 50 centim., le coefficient d'agrandissement serait représenté par le fraction 50/48, soit 1,05 ; ce qui conduirait à allonger d'un demi-millimètre chacune de ces divisions.

2° *Dimensions antéro-postérieures.* — Elles sont déterminées ici par les dimensions de la ligne AC', règle fictive longitudinale médiane. Le résultat sera-t-il le même que d'après les règles latérales ; en un mot, les parallèles tracées dans un cas ou dans l'autre se superposeront-elles ? Oui. En effet : supposons un quadrillage métallique étendu dans le plan du détroit supérieur. Sur chacun des fils longitudinaux de ce quadrillage, on comptera le même nombre de fils ou d'intervalles transversaux, ces intervalles représentant par exemple des centimètres. Or, ma ligne AC' n'est, après tout, qu'un de ces fils ; il m'était possible d'en supposer un autre, ou de reconstituer les règles latérales elles-mêmes : ce qui n'aurait eu d'autre intérêt que de compliquer les constructions et les calculs.

Pour conclure : on voit qu'il est possible par ce moyen de mesurer un bassin avec une assez grande exactitude. Je n'ai malheureusement que trop peu d'expériences à l'appui ; mais du moins, la simplicité de l'outillage peut permettre à chacun de les vérifier facilement. Il serait possible, du reste, d'aller encore plus loin dans cette voie, en supprimant l'élastique et par là même la bague et le repère postérieur, dont la position pourrait peut-être, grâce à quelques mesures précédentes, être déterminée par la suite avec une approximation suffisante.

Cette suppression assez peu nécessaire étant admise, tout l'outillage se réduirait alors à un vulgaire bout de fil métallique de longueur à peu près quelconque, pourvu qu'elle fût connue. Un avantage certain dont je n'ai pas encore parlé, c'est celui de la grandeur des plaques. N'ayant à enregistrer aucun repère latéral, la plaque 30 40 devient très largement suffisante ; on peut même parfaitement se contenter, comme je l'ai fait plusieurs fois, d'une plaque 24 30, posée alors en sens longitudinal.

DISCUSSION

M. **DESTOT**. — La méthode de mensuration du bassin présentée par M. Morin est très compliquée et je préfère le cadre que nous avons construit M. Fabre et moi et utilisé à la clinique du professeur Fochier.

Il est d'ailleurs une objection que l'on peut faire à toute méthode radiographique de mensuration du bassin. C'est qu'au point de vue obstétrical il est difficile pour ne pas dire impossible de mesurer exactement le diamètre promonto-pubien car la situation du promontoire est fort difficile à établir sur les parties molles et la radiographie ne permet pas en aplatissant l'angle de reconnaître ce promontoire.

J'ai indiqué qu'avec un ongle de plomb on pouvait en touchant la femme pendant la pose fixer un peu mieux ce point, mais ce n'est pas parfait et il ne reste de l'application du cadre métallique qu'une donnée exacte fort importante il est vrai : celle du diamètre transverse qu'il est fort difficile de déterminer en obstétrique alors que le promontopubien est plus facilement accessible au doigt.

La méthode préconisée par M. Morin ne donne pas plus de précision et en revanche elle se complique de calculs qui gênent singulièrement en pratique.

M. **CLUZET**. — Je ne vois pas pourquoi M. Morin rejette l'emploi du cadre que tout le monde emploie, surtout si l'on n'emploie que deux des quatre règles du cadre. Je crois que nous avons été les premiers, M. Marie et moi, à montrer que l'on pouvait faire cette suppression de deux des règles, grâce à l'emploi de clous au lieu de pointes de scie, les clous étant placés parallèlement entr'eux et ayant une longueur de 3 cent.

M. **LA TORRE**. — M. Morin vient nous dire qu'il parle de la simplification de l'outillage pour la mensuration du détroit supérieur. Je vous avoue que je n'ai rien compris, car son examen est trop compliqué. Je dirais de plus que les mensurations du bassin doivent avoir pour but de nous faire connaître les viciations du bassin même. Or, outre que quelquefois il faut examiner vite un bassin, il y a ceci que même l'exactitude de la mensuration n'est pas la chose la plus importante. Les bassins viciés sont, ainsi que le dit M. Destot, d'une variété de forme énorme ; or, dans ces cas, il est difficile de pouvoir employer une seule formule géométrique dans tous les cas.

Puis, il ne suffit pas d'avoir en pratique la mensuration exacte du bassin, il faut penser qu'il y a encore la tête du fœtus et les contractions utérines. Que de fois nous ne pratiquons pas la symphyséotomie, une application de forceps, une version, etc., quand tout cela pourrait être évité si les contractions utérines étaient plus énergiques et continues et si la tête fœtale était plus compressible.

Je pense donc que, tout en admirant le travail de M. Morin, il ne nous donne ni la forme, ni le siège du rétrécissement du bassin, ce que le doigt nous donne mieux et plus vite.

LA QUESTION DES INCIDENCES EN RADIOLOGIE

par le Dr H. GUILLEMINOT.

Un système uniforme de définition des incidences s'impose. Voici une méthode générale simple; surtout rapide en radioscopie, précise en radiographie. — Elle consiste :

I. — A PLACER LE SUJET DANS DES POSITIONS DÉTERMINÉES. — Soit :

1° *En station debout.* — (Convenant à la radioscopie, thorax en particulier). Le sujet placé debout devant un cadre porte-tube spécial parallèlement au plan d'évolution du tube. Sa stabilité est assurée par deux supports de bras et un appui cintré de taille.

2° *En décubitus.* — (Convenant à la radiographie et à tous les cas chirurgicaux en général). Un lit spécial, construit en vue de l'application de ce système, se prête à toutes les opérations radiologiques. Le plateau du lit sert de plan d'appui et de plan de repère.

Dans l'un et l'autre cas le malade est placé soit en position frontale, soit en position sagittale. L'incidence peut être antérieure ou postérieure, droite ou gauche.

II. — A DÉFINIR SUR SON CORPS UN POINT INCIDENT OU ÉMERGENT.

Un point étant choisi le plus près possible de la région intéressante ou suivant certaines considérations spéciales, ce point est défini. Les repères anatomiques immédiats sont insuffisants. La méthode consiste à repérer ce point sur un axe déterminé et mesuré pour chaque région (axe sterno-pubien, axe crural antérieur, etc). La longueur de l'axe et la circonférence de la région au niveau du point choisi sont exprimés en dénominateurs aux coordonnées, ce qui permet la radiologie comparée.

III. — A DÉFINIR LA DIRECTION DU RAYON PASSANT PAR CE POINT.

1° *Dans la station debout.* — (En particulier pour l'examen

radioscopique essentiellement clinique du thorax). Ici, la rapidité et la simplicité sont d'urgence. Aussi, ne considérons-nous que les incidences normales. Un petit appareil spécial permet de connaître à chaque instant et aussi souvent qu'il en est besoin, la direction du rayon normal. De plus, grâce à la mobilité de l'ampoule, le médecin manie à son gré ce rayon normal. Il peut ainsi déterminer les foyers d'éclairement qui conviennent à chaque organe, mesurer les diamètres de ces derniers en les comprenant entre deux rayons normaux, faire des projections normales en grandeur variée sur la paroi.

2° *Dans la radiographie.* — (Station en décubitus sur le lit d'examen). Ici, la précision est habituellement de rigueur. La détermination du rayon incident ou émergent se fait avec exactitude par le *radiogoniomètre*. C'est un instrument qui peut s'adapter au lit radiographique ou s'employer sur un plan quelconque. Il repère la direction du rayon dans l'espace par rapport au plan du corps (plan du lit) et à l'axe de la région étudiée.

Cette méthode permet de définir la position et la profondeur des corps étrangers, d'ailleurs déterminé avec la plus grande précision par le compas Massiot, qui s'adapte au même lit.

DISCUSSION

M. **BÉCLÈRE.** — J'ai écouté avec d'autant plus d'intérêt la communication de mon ami Guilleminot que je suis convaincu, comme lui, de la nécessité de déterminer à chaque instant, au cours de l'examen radioscopique, le point d'incidence normale. Le problème comporte plusieurs solutions; tandis que le Dr Guilleminot en donne une très ingénieuse, j'en ai imaginé une autre que je vous exposerai demain, si vous le voulez bien, en vous montrant l'appareil dont je me sers.

SUR CERTAINS PROCÉDÉS DE MENSURATION EN RADIOGRAPHIE ET EN RADIOSCOPIE

par le Dr DESTOT (Lyon).

On ne demande plus seulement aujourd'hui à la radiographie une indication, mais encore de la précision.

Nous voulons appeler l'attention sur deux procédés bien différents qui nous ont donné des résultats l'un en radiographie, l'autre en radioscopie.

Le premier que nous avons expérimenté et créé avec le docteur Fabre, s'applique à la mensuration du bassin. Le problème proposé était d'arriver à faire de la pelvimétrie exacte avec un bassin dont le plan du détroit supérieur varie, avec chaque sujet, d'inclinaison sur la colonne vertébrale, de telle façon que les images radiographiques obtenues ne sont nullement comparables entre elles.

Je ne veux pas ici entrer dans la question obstétricale mais seulement dans le question technique.

Nous avons eu l'idée, M. Fabre et moi, de placer autour du bassin de la femme à examiner un cadre métallique gradué de 1/2 centimètre en 1/2 centimètre au moyen de dents et qui, placé préalablement d'une façon aussi exacte que possible dans le plan du détroit supérieur donnera sur l'image radiographique des points de repères très précis permettant de constituer un réseau dont toutes les déformations dues à la projection seront de même sens et de même valeur que celles du plan à déterminer.

Le réseau obtenu après coup permet d'obtenir, en rapportant les différentes ordonnées sur du papier quadrillé au centimètre, non seulement les dimensions exactes du bassin à examiner mais encore sa forme.

Des recherches cadavériques nombreuses nous ont permis de vérifier l'exactitude de la méthode. Il existe toutefois un point très délicat, c'est la détermination du promontoire qui, sur l'image, n'apparaît pas tel qu'on le voit sur un bassin sec. Grâce à un

artifice qui consiste à toucher pendant la radiographie le promontoire avec le doigt armé d'un ongle métallique, on a tous les éléments nécessaires.

Pratiquement on opère de la façon suivante : on marque par un trait à l'encre, sur la femme, une ligne horizontale passant à l'union de la cinquième vertèbre lombaire avec le sacrum, puis on la fait coucher sur un châssis qui porte la première règle graduée postérieure et l'on s'arrange pour que les dents, reposant à plat, viennent affleurer la ligne marquée. Cette règle porte deux règles latérales mobiles autour d'un axe et l'on amène ces deux règles latérales en conjonction avec la règle horizontale antérieure qui vient constituer au devant du pubis la limite du cadre.

Un petit secteur métallique gradué permet de lire immédiatement l'incidence du bassin, les cuisses de la femme sont mises en demi-flexion de façon à ce que la colonne repose bien sur le châssis. On radiographie le tout et il ne reste plus qu'à relier entre elles, sur l'image, les dents homologues pour obtenir un réseau qu'il suffira ensuite de rapporter aux carreaux pour obtenir l'image exacte du détroit supérieur.

Cette méthode a déjà rendu de grands services en obstétrique dans les hôpitaux de Lyon.

Lorsqu'on n'est pas éclairé sur la position exacte du promontoire, il suffit de toucher ce dernier pendant la radiographie avec l'index muni d'un ongle métallique.

Le second procédé de mensuration est spécial à la stéréoscopie dans l'espace et applicable sur l'écran.

Nous avons déjà expliqué le principe général de cette méthode.

Deux tubes envoient alternativement l'image d'un corps sur l'écran, grâce à la persistance de l'impression rétinienne, cette vision monoculaire alternante donne des ombres en relief.

Pour obtenir des mensurations il suffit de mesurer l'image stéréoscopique.

Une règle en T sert à cet effet. Les deux branches en sont graduées. Sur la branche horizontale se meuvent en sens inverse deux potences, qui à partir du centre peuvent se déplacer d'une quantité égale en sens inverse au moyen d'une vis à double pas formant ainsi un double pied à coulisse.

Sur la branche verticale un index portant vernier se déplace également.

Deux cas peuvent se présenter : 1° On veut mesurer la largeur d'un objet. Il suffit d'amener les deux potences de façon à ce que les bords coïncident avec les bords de l'image stéréoscopique, une simple lecture donne la dimension puisque les deux projections coniques croisées ont comme résultante une projection cylindrique. Si les foyers des tubes ont le même écart que les yeux les dimensions sont exactes.

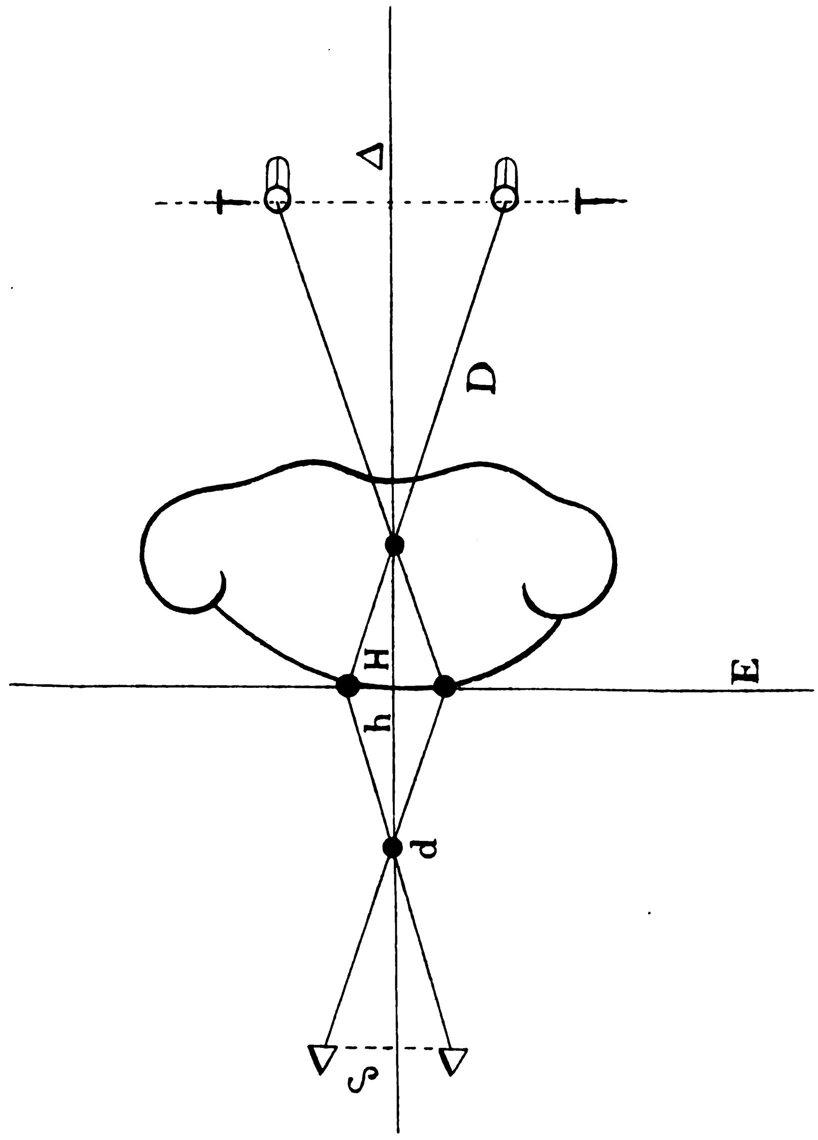
2° On veut chercher la position en profondeur d'un objet : l'image stéréoscopique de cet objet étant obtenue par le même procédé de vision monoculaire alternante : on place la règle en T de telle façon que le pied du T aboutisse au milieu de la base du nez, la branche horizontale étant contre l'écran, les deux potences sont verticales sur cette barre horizontale, elles portent deux fils qui se croisent après avoir suivi : 1° dans la première partie un trajet vertical ; 2° dans la seconde partie un trajet horizontal qui aboutit aux deux extrémités de la ligne pupillaire. On a ainsi déterminé *réellement* deux triangles, dont l'un a une base fixe, 7 centimètres l'écart des yeux, l'autre une base mobile commandée par l'écart des potences.

Quand l'appareil est au repos, ce dernier triangle n'existe pas puisque les deux fils se touchent sur la ligne médiane, au contraire ce triangle prend toute sa valeur au fur et à mesure que les potences s'écartent.

Supposons un corps étranger à déterminer. L'on regarde sur l'écran et on fait coïncider l'image des fils qui ne donnent plus qu'une seule image stéréoscopique avec l'image virtuelle du corps à chercher en ses différents points.

Si l'écart des tubes Δ égale δ écart des yeux, si la distance D des tubes à l'écran est égale à la distance D distance des yeux à l'écran, la hauteur H du triangle formé par les fils et dont la base répond à l'écran sera égal à la hauteur H qui sépare le corps étranger cherché de l'écran lui-même et par conséquent il sera facile de trouver la profondeur du corps étranger. Il sera bon, toutefois de fixer le point de départ à partir duquel il faudra compter sur l'individu la perpendiculaire à élever. Pour cela on place derrière l'écran un réseau constitué par une poudre métallique incrustée et fixée dans une feuille épaisse de papier couché et qui réticulera ainsi l'écran.

Supposons en pratique que l'on cherche une balle chez un sujet. On colle d'abord un grain de plomb avec du colodion sur le sujet, on regarde et l'on compte le nombre de raies à partir de ce



point jusqu'à l'image stéréoscopique cherchée, puis la distance exacte étant obtenue, on fait fonctionner la règle et l'on sait alors

qu'à partir du grain de plomb en reportant sur une règle la distance à laquelle apparaît l'image stéréoscopique, il suffira d'enfoncer un stylet à la distance trouvée. Il est même facile de construire une règle en double entrée, laquelle, appliquée sur le corps du sujet, permettra de trouver et de rechercher le projectile.

Exemple : l'image stéréoscopique se montre dans la troisième ligne du réseau : 1° On reporte sur la règle cette première distance ; 2° On amène l'image stéréoscopique des fils de telle façon qu'elle se confond avec l'image stéréoscopique du corps étranger. On lit sur la règle en T le point de croisement des fils, la hauteur trouvée donne la profondeur et si on se reporte à la règle à angle droit on voit à quelle distance il faudra enfoncer le bistouri pour trouver l'objet.

Cette méthode paraît plus compliquée qu'elle ne l'est réellement puisqu'il suffit de deux lectures pour retrouver et graduer la règle de recherches.

Si la distance des tubes à l'écran n'est pas égale à la distance des yeux il suffira de multiplier le chiffre trouvé par la fraction qui représente le rapport de ces deux distances.

Cette méthode est très simple mais elle exige l'appareil de stéréoscopie que nous avons décrit les premiers et nous pensons qu'elle est destinée à donner d'excellents résultats pratiques.

La figure géométrique (p. 375) permettra mieux d'en saisir le principe qu'une description forcément aride.

DISCUSSION

M. **CLUZET**. — Je voudrais demander à M. Destot s'il a pu faire des mensurations de bassin contenant un utérus gravide. Nous avons essayé, M. Marie et moi, une méthode qui empêcherait l'absorption des rayons X par l'œuf en élevant celui-ci avec une serviette au-dessus du cône des rayons X inscrit dans le détroit supérieur ; cela est possible pour des utérus gravides de 5 ou 6 mois.

M. **OUDIN**. — Dans les conditions de construction de tube que nous décrit M. Destot, il est absolument indispensable que les miroirs soient sur un même plan.

Ceci est non seulement difficile à réaliser, mais encore à maintenir, étant donné la température à laquelle est élevée la tige de soutien des miroirs cathodiques.

Est-ce que si ce parallélisme n'est pas parfait on combat des déformations de l'image stéréoscopique ?

DE LA RADIOGRAPHIE ET DES FRACTURES MÉCONNUES

par le Dr DESTOT.

Depuis que les rayons X sont entrés dans le domaine de l'exploration chirurgicale, la physionomie ancienne des fractures s'est considérablement modifiée et sans vouloir envisager la totalité des faits qui entraînent à des considérations beaucoup trop étendues nous limiterons notre étude aux cas dans lesquels sans radiographie la chirurgie est totalement impuissante à révéler les fractures.

Tout d'abord qu'il nous soit permis de relever certaines allégations produites contre les erreurs dues à la radiographie, ce n'est pas l'image qui est en faute, c'est le jugement du lecteur, la lecture et l'examen des images exigent une connaissance profonde de l'anatomie.

Le radiographe ne doit pas être seulement un agent fournissant de bonnes images, il doit être avant tout un anatomiste expert à distinguer les moindres altérations du squelette. Faute de cette qualité le chirurgien qui ne sait pas lire les radiographies et le radiographe qui se contente de faire de belles images risquent fort de ne pas tirer tout le parti désirable de ce merveilleux mode d'exploration. Quand l'eau casse un bâton ma raison le redresse ». Ceci peut s'appliquer à la lecture des radiographies, et le raisonnement qui consiste à dire qu'il faut prendre des épreuves suivant telle incidence donnée pèche par sa base, car si l'on fait radiographier un membre c'est apparemment que l'on ne sait ni la forme ni le siège de la fracture ; aussi ne saurait-on souscrire aux réclamations de certains chirurgiens non plus qu'à celles de certains radiographes ; le mieux est de lire beaucoup de clichés pour apprendre à voir dans l'espace et à rétablir les images projetées.

De l'ensemble des fractures examinées depuis quatre ans dans les hôpitaux de Lyon j'ai pu tirer certains faits d'observation que nous allons brièvement exposer : ce sont aux membres inférieurs, 1° les fractures des métartasiens ; 2° les fractures du scaphoïde ; 3° les



fractures du calcanéum ; 4° les fractures de l'astragale ; 5° les fractures spéciales du type malléolaire ; 6° les fractures des condyles tibiaux ; 7° les fractures sans déplacement du fémur ; 8° les fractures du bassin.

Aux membres supérieurs : 1° les fractures spéciales du premier métacarpien ; 2° les fractures des scaphoïdes ; 3° les fractures spéciales du radius portant sur le tiers inférieur ; 4° à l'extrémité supérieure.

Je répète que je n'ai en vue que les fractures méconnues, c'est-à-dire celles dont les signes cliniques sont suffisamment masqués pour échapper à la sagacité du chirurgien.

Fractures des Métatarsiens

Ces fractures, sur lesquelles Stekow a appelé l'attention, se produisent spontanément dans la marche ; depuis, différents chirurgiens ont publié des mémoires sur ce fait, citons Chapotot et Brisson, Mannoury, etc.

Elles ne sont pas spéciales aux militaires mais se rencontrent également chez les civils. Elles tiennent surtout à une conformation spéciale du pied qui est trop cambré, ce n'est pas la fatigue ni la charge du corps ni la chaussure qui en sont les facteurs. On trouve régulièrement dans les cas examinés une brièveté très grande du calcanéum dont l'orientation forme un angle plus marqué. D'habitude avec la voûte plantaire, les malades atteints sont digitigrades. La fréquence de ces fractures est assez grande ; elles portent surtout sur le second second et le troisième métatarsiens, plutôt à l'extrémité postérieure qu'à l'antérieure ; ce sont des faits connus.

Fractures du Scaphoïde

En dehors des fractures directes, dues au passage d'une roue ou à un choc broyant cet os, on trouve des fractures du scaphoïde dans les chutes sur les pieds, lorsque ceux-ci se trouvent en extension.

Il s'agit d'un mécanisme de luxation avortée de l'astragale qui cherche à s'échapper, prise entre la puissance représentée par la masse du poids du corps et la résistance constituée par tout le tarse antérieur reposant sur le sol.

Nous examinerons ces fractures à propos des fractures de l'astragale avec lesquelles elles sont souvent associées.

Fractures du Calcanéum.

Les fractures du calcanéum sont extrêmement fréquentes, elles peuvent être simples ou associées à d'autres fractures.

Ordinairement très faciles à reconnaître soit dans le type de la fracture de Boyer, par arrachement du tendon d'Achille, soit dans les fractures par éclatement, où la palpation suffit à les montrer, elles présentent cependant quelquefois des signes très obscurs, surtout lorsque la fracture porte seulement sur la grosse apophyse ou sur la petite apophyse.

D'une façon générale, on peut dire toutefois que ces fractures doivent être diagnostiquées cliniquement sans radiologie.

L'examen méthodique de la voûte plantaire, combiné avec l'examen de la cambrure du pied, permettra toujours de localiser l'effet du trauma sur le pied. Aussi la radiographie, dans ce cas, ne fera-t-elle qu'ajouter plus de précision à un diagnostic déjà fermé. Je n'insisterai pas sur ce point, puisque je veux surtout me limiter sur des points nouveaux.

Fractures de l'Astragale

Ces fractures sur lesquelles j'ai appelé le premier l'attention depuis quatre ans sont extrêmement fréquentes.

Depuis que j'ai cherché systématiquement ces fractures j'en ai trouvé trente-neuf cas, alors qu'en réunissant tous les faits connus jusqu'en 1896 c'est à peine si l'on pourrait rapporter dix-neuf observations.

Ces fractures se rencontrent aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte. J'en ai trouvé une observation chez une enfant de treize ans que M. Nové-Josserand m'adressa.

Elles sont simples ou associées ; on peut décrire : 1° Un type malléolaire ; 2° Un type calcanéen ; 3° Un type scaphoïdien ; enfin un type dans lesquels ces différents cas sont tous intéressés.

La plupart de ces observations ont été réunies dans la thèse de Bergeret (Lyon 1897).

La fracture simple porte ordinairement à la réunion du corps de l'astragale avec le col, avec cette différence cependant que

l'obliquité du trait porte un peu en arrière immédiatement après les ligaments interosseux calcanéo-astragaliens.

Les autres fractures simples de l'astragale sont ordinairement des arrachements portant sur l'extrémité antérieure dans les luxations avortées de cet os.

Faut-il l'admettre dans la fracture de Shepherd portant sur l'apophyse postérieure. Ce point est discutable, l'os trigone peut être très fréquent, mais ordinairement, il existe sur les deux pieds. Ce n'est que par comparaison et en raison des signes cliniques concomitants que l'on peut admettre, dans quelques cas, ce type de fracture.

Le type qui domine est certainement le premier type. J'ai pu en réunir sept observations.

La fracture de l'astragale que l'on observe alors, s'accompagne de luxation du pied en avant avec intégrité des malléoles, elle se produit dans une chute sur les pieds, lorsque la voûte appuie complètement dans ce cas le corps de l'astragale vient se mettre sur la face supérieure du calcanéum, et quelquefois le trauma est si puissant, que le corps de l'astragale, énucléé en noyau de cerise, vient faire saillie sous le tendon.

La luxation du pied en totalité n'est possible que dans deux cas, ou bien lorsque la mortaise tibiopéronière a cédé, ou bien, lorsque l'astragale elle-même est fracturée. Si donc on rencontre une luxation du pied et que la main ne perçoive aucune déformation malléolaire, il faut penser à la fracture de l'astragale.

Le type malléolaire est une combinaison de fracture de l'astragale et des malléoles. Il se rencontre assez fréquemment, mais ne relève pas d'un mécanisme unique.

Dans un cas, le pied s'enroule sur lui-même en adduction. En arrivant au sol l'astragale porte à faux, fait éclater la mortaise, et son corps tendant à descendre pendant que son col est fixé, la rupture se produit.

Tantôt au contraire le pied arrive à plat, l'astragale éclate, et le bord postérieur du tibia forme un troisième fragment.

J'ai trouvé onze cas de fracture du type malléolaire par adduction et deux cas dans lequel le second mécanisme pouvait être évoqué.

Le type calcanéen est beaucoup plus fréquent en raison de la

friabilité plus grande du calcanéum dans la plupart des cas ; j'ai rencontré ce type de fracture seize fois.

Dans une chute sur le pied reposant à plat, le pilon tibio-péronien s'enfonce dans le calcanéum qui éclate ; le corps de l'astragale descend en même temps que la mortaise, mais le col, maintenu par les ligaments en Y, reste fixé, et on a alors une énorme masse postérieure constituée par les mélanges de l'astragale et du calcanéum fracturés.

Le type scaphoïdien est plus rare ; il se produit dans la luxation avortée de l'astragale, dont la tête vient se broyer en tamponnant le scaphoïde. Ordinairement la tête de l'astragale est subluxée en bas.

J'ai retrouvé ce type trois fois.

C'est celui qui a le pronostic le plus grave, car l'articulation médio-tarsienne étant intéressée, il ne peut plus exister de suppléance dans cette articulation, et l'impotence du malade est extrêmement prolongée.

Je n'insisterai pas sur les fractures qui comportent des altérations de tout le tarse postérieur et des malléoles. J'ai rencontré une observation de ce type ; c'est un broiement total dans lequel la radiographie seule peut montrer les altérations propres à chaque os.

Fracture du type malléolaire.

Existence d'un troisième fragment antérieur ou postérieur

Dans la thèse de Bondet (Lyon 1900), j'ai montré que l'existence des fragments signalés par Nélaton et par Hamilton compliquait le diagnostic et le pronostic des fractures simples en apparence.

La thèse de Bondet contient huit observations ; j'en ai publié une neuvième à la Société de chirurgie (12 juin 1900).

Ce troisième fragment antérieur ou postérieur (postérieur 7, antérieur 2), ne doit pas être confondu avec le fragment externe du Tillaux, et la possibilité d'une pareille fracture, sa méconnaissance habituelle sur la radiographie est de nature à entraîner dans la thérapeutique des fractures malléolaires plus de réserve et plus de soins qu'on n'en met d'ordinaire. Ce n'est pas à telle ou telle méthode, massage ou appareil plâtré, qu'il faut systématiquement donner la préférence, mais on peut dire, si ce n'est une naïveté, qu'il faut, dans les fractures de Dupuytren, les plus simples en



apparence, s'assurer chaque jour de la bonne réduction et du bon maintien des fragments.

Depuis que la chirurgie a pour centre l'ombilic, on a trop de tendance à négliger le traitement des fractures ; et cependant qui ne pourrait prétendre que la conservation des fonctions d'un membre n'est pas aussi intéressante que telle autre partie de la chirurgie.

Fractures des Condyles Tibiaux

J'ai trouvé deux observations dans lesquelles, à la suite d'une chute, les diagnostics portés par des maîtres étaient : entorse du genou. La radiographie démontra que la diaphyse du tibia avait pénétré dans les condyles en les faisant éclater ; il n'y avait en apparence aucune crépitation, ni aucun déplacement ; c'est à peine si au milieu du gonflement on pouvait s'apercevoir que l'os du tibia s'était incurvé légèrement en dedans.

Ce type de fracture est extrêmement rare et comporte un pronostic très réservé, l'impotence du malade étant extrêmement longue.

Parmi les fractures du membre inférieur méconnues il nous reste à examiner deux types qui se rencontrent dans l'enfance : 1° Des fractures sous-périostiques en bois vert de la diaphyse du fémur qui se produisent dans une chute d'enfant au maillot. La consolidation se fait d'une façon plus ou moins régulière et il en résulte une incurvation plus ou moins accentuée du fémur entraînant une claudication plus ou moins marquée.

Dans deux cas observés, l'attitude était telle que le chirurgien pensa à un commencement de coxalgie : la radiographie démontra l'erreur.

Dans le second type il s'agit de fractures du bassin. Ces fractures se divisent en deux cas, ou bien il s'agit d'enfoncement du cotyle que la radiographie permet de reconnaître, mais que d'autres signes cliniques auraient fait supposer.

Dans la seconde variété le cas est plus complexe, et l'observation suivante montrera toute l'importance de ces fractures.

Une jeune femme du Jura se présenta à la Maternité de la Charité parce que sur neuf enfants il a toujours été impossible d'en obtenir un vivant. Avortement provoqué. Malgré cette manœuvre, on a été obligé de faire une basiotripsie : l'examen du bassin

permet de reconnaître une asymétrie colossale, et en étudiant l'histoire de la malade on apprend seulement qu'à l'âge de neuf ans une poutre en tombant lui a coupé la lèvre et fait une forte contusion de tout le corps ; rien en dehors de ce renseignement, et pourtant le professeur Fochier n'a pas hésité à rapporter cette forme de bassin à une fracture ancienne méconnue. On voit toute l'importance obstétricale de la connaissance de cette fracture.

Membres supérieurs

Parmi les fractures méconnues il en est quelques-unes qu'un examen attentif permettrait de reconnaître, ce sont celles des métacarpiens, il en est d'autres qui sont absolument impossibles à diagnostiquer, telles sont celles du scaphoïde, sur lesquelles j'ai le premier appelé l'attention.

Dans la thèse de Gallois j'ai montré longuement comment cette fracture pouvait se produire et quelles étaient les conditions pathogéniques de cette fracture ; j'en ai trouvé trois exemples. Ce sont des fractures qui se produisent dans une chute sur l'éminence Thénar, la main en abduction.

Je ne veux pas insister davantage sur ces fractures, non plus que sur celles qui se produisent sur les os de l'avant-bras ; on peut dire d'une façon générale que si le diagnostic des fractures du poignet et du coude sont généralement faciles à diagnostiquer en bloc, en revanche la radiographie seule peut renseigner suffisamment le chirurgien sur la forme, le nombre et le siège des fragments, sur les complications articulaires qui peuvent exister, et que c'est le moyen absolument indispensable de porter un pronostic et de guider une thérapeutique rationnelle.

On est très frappé de voir combien les pronostics varient avec les variétés des fractures observées, et si dans beaucoup de cas la bonne nature veut bien s'accommoder des conditions nouvelles qui lui sont créées, en revanche il existe souvent des cas dans lesquels la sagacité du chirurgien est mise en défaut parce que précisément il existe des variétés considérables de formes dépendant de la nature même de traumatisme et que rien en dehors de la radiographie ne peut faire suffisamment préciser.

Dans cette longue revue, ce qui ressort nettement c'est que la radiographie peut rendre des services considérables au chirurgien

à la condition que celui-ci veuille bien se laisser guider ou que le radiographe soit lui-même très versé dans ces questions chirurgicales.

DISCUSSION

M. **LERAY**. — A propos des fractures méconnues dont vient de parler M. Destot, je voudrais attirer l'attention des radiographes sur un genre de ces fractures, considéré comme extrêmement rare jusqu'à la découverte du professeur Röntgen. Depuis plus de 3 ans que je m'occupe de radiographie, j'ai rencontré au moins une douzaine de félures ou fissures, portant sur divers os, particulièrement radius, cubitus, ou sur ces deux os à la fois, ou encore sur le tibia.

En général les sujets étaient jeunes. Cependant j'ai pu en constater un cas sur le tibia d'une femme d'une soixantaine d'années qui avait été renversée par une voiture.

M. **DOUMER**. — M. Doumer rappelle que le « pied forcé » des marcheurs dont on a si longtemps méconnu la cause est dû à des fractures de métatarsiens, et que ces fractures siègent le plus souvent sur le deuxième et sur le troisième métatarsien.

RADIOCINÉMATOSCOPIE

par le Dr DESTOT (Lyon).

L'examen, à l'écran, des organes en mouvement, présente souvent la plus grande difficulté, ce qui tient non seulement aux qualités de l'observateur mais encore au mode d'examen lui-même.

Tous les radiographes ont été préoccupés de cette question et ont cherché à la résoudre. Le procédé que nous avons, les premiers, employé, consiste à réduire les projections coniques en cylindriques obtenues au moyen de deux tubes excités alternativement suivant la méthode de la vision monoculaire alternante, principe stéréoscopique posé pour la première fois par d'Almeida et Stroch et que nous avons, M. Sauve et moi, les premiers, appliqué aux rayons X.

Au mois de février 1897, M. Sauve présenta à la Société romaine Dei Novi Lincei les premiers rudiments de la méthode. Depuis cette époque, de nombreux appareils ont été proposés pour arriver au but poursuivi. MM. Rouliés et Lacroix, ignorant nos recherches, poursuivaient une voie parallèle, et sans revenir ici sur une question de priorité de brevets, nous nous contenterons de faire remarquer :

1° Que le principe stéréoscopique de la vision monoculaire alternante est dans le domaine public puisque d'Almeida et Stroch l'ont signalé ;

2° Que l'idée d'application de cette méthode aux rayons X ne saurait être revendiquée puisque la publication de M. Sauve, en février 1897, est antérieure à toute autre publication, il ne reste plus que l'appareillage.

Celui que nous avons fait breveter et que nous employons est constitué par l'appareil suivant :

1°. Deux bobines d'égale valeur excitent un tube à double foyer alternativement.

2°. Un trembleur commutateur spécial forme la base de l'appareil.

C'est lui surtout que nous allons décrire.

Une turbine à mercure projette un jet de liquide conducteur sur des vannes mobiles, celles-ci sont accouplées sur deux demi-cercles métalliques qui permettent d'exciter chacune des bobines alternativement pendant la durée de la révolution de la turbine de telle manière que la bobine droite et la bobine gauche fonctionnent avec le même appareil.

Les vannes mobiles sont taillées à angle obtus à leur extrémité inférieure, elles sont au nombre de trois sur chaque demi-cercle. On comprend qu'avec ce dispositif on peut à volonté varier : 1° la fréquence ; 2° l'intensité dans le primaire : ce que ne réalisait pas jusqu'à présent aucun appareil déc.it.

L'appareil optique est très simple: l'axe de la turbine est prolongé par un arbre métallique qui, par un pignon d'angle, fait tourner un demi-disque métallique devant deux bonnettes.

Il est facile de se rendre compte dès lors qu'à chaque révolution de la turbine chaque œil sera alternativement ouvert et fermé et on pourra faire coïncider l'éclipse avec tel moment de l'excitation de la bobine donnée.

En pratique il faut que les images soient croisées, c'est-à-dire que l'œil droit de l'observateur soit ouvert pendant que la bobine qui est située à sa gauche excite le tube gauche et inversement.

Cette façon de procéder sur laquelle nous ne voulons pas insister davantage au point de vue technique présente des avantages multiples et est supérieure à toute autre espèce de radioscopie. L'immense avantage de cette méthode est de permettre de cliver les plans différents de l'image puisque tout est vu en relief et que grâce au croisement des projections coniques la résultante obtenue est une projection cylindrique et que les images sont ainsi corrigées l'une par l'autre.

Dans la radioscopie du cœur et du poumon cette méthode donne les résultats les plus exacts et dans des recherches multiples, faites avec le professeur Mayet, il nous a été facile de démontrer combien étaient variables les résultats donnés par les autres méthodes puisque les formes du thorax changent avec les sujets, puisque la distance du cœur à la paroi varie non seulement avec l'épaisseur de cette paroi et avec sa forme qui permet d'appliquer plus ou moins bien l'écran (présence des seins, etc,) mais encore avec

le mouvement respiratoire qui complique les mouvements de déplacement du cœur suivant sa période de révolution.

L'examen des organes contenus dans le médiastin, les différents types des lésions pulmonaires, qu'il s'agisse de simples adhérences ou de noyaux, ne peut guère se faire que grâce à cet artifice, et si d'une façon générale nous préférons dans la radiographie de beaucoup la machine statique à la bobine, en revanche dans la radioscopie, c'est à la bobine ou plutôt à l'accouplement de deux bobines que nous donnons la préférence.

Ce procédé de cinématoscopie qui donne les ombres en mouvements et en relief mérite d'appeler l'attention des radiographes et des médecins.

TREATMENT OF LUPUS BY X-RAYS

by PHILIP MILLS JONES, M. D.,

University of California

I was lead to employ x-rays, in the treatment of Lupus, by a careful study of their effect upon the healthy skin, producing what has been called the *Dermatitis Roentgenii*, or the « *X-Ray dermatitis* », and from a consideration of the principles of physics involved.

A considerable amount of radiant energy is, we know, sent out from an excited x-ray tube. This radiant energy is absorbed by various substances which it encounters. If the absorbing material is so constituted that its atomic arrangement may be easily modified or changed, then the x-rays will produce a change in the absorbing material. This we see best illustrated in the photographic emulsion and certain fleurescant crystals, when exposed to the radiant energy from an excited x-ray tube. In the one case the photographic emulsion is altered chemically by the rearrangement of the atomic structure of the molecules; in the other the crystals become luminous themselves and emit light waves which are within the visible spectrum. We know that the cells of living tissue are composed of highly complex molecules; the atomic arrangement is not very stable. We know also that radiant energy, in the form of light or heat, will produce certain changes in living tissue. Notably this is true in the case of « sun burn », « tan », etc. If I may judge from observations, merely, the difference between the action of sun light and x-rays, upon the skin, is simply this: Sun light is confined, in its action, to the more superficial layers of cells, while the x-rays effect the cells in the deeper tissues or layers as well as those more superficially placed. There is not necessarily a difference in intensity; sun light may produce extreme inflammation of the skin, followed by actual sloughing.

If the statements as just given are true, then we might well expect that exposure to radiant energy would have a decided effect

upon pathological tissue. For pathological tissue is, as a rule, composed of cells whose molecules are even more complex in their atomic arrangement, than cells of normal tissue. If, then, we should expose an area, composed partly of pathologic tissue, to the influence of an excited x-ray tube, the amount of radiant energy thrown off being just insufficient to effect chemical changes in the normal cells, we might expect to find that the pathologic cells would be effected, owing to their more complex structure, while the normal cells would not be so effected. And this is pratically what follows the exposure of an area of lupus; only, as it is very difficult to control estimate the amount of radiant energy which is being thrown off, or the difference in sensativeness of the cells exposed, we protect the normal tissue as well as we can by means of lead plates. This is very easily done and a sheet of lead one or two mm. in thickness will suffice to cut off all x-rays from the surrounding healthy tissue, while a hole cut in the lead, about the size and shape of the area of pathologic tissue to be treated, will allow the radiant energy to reach only the desired area. This has been the method followed in the cases treated by the writer.

If the amount of radiant energy absorbed by the unhealthy cells is very great, large numbers of them will be at once killed, owing to the chemical change produced in the molecules; these dead cells then become a foreign body and are thrown off by a process of sloughing. If the amount of absorbed energy be smaller, the cells may be slowly absorbed into the circulation, and thus gradually got rid of. I have seen both of these results follow x-ray exposure of lupus tissue. In the first case, considerable portions of the diseased area sloughed, soon healing and leaving a fine, healthy, scar-tissue, non-contractile in its nature and of very good texture; in the second case the lupoïd nodules simply melted away and were absorbed, the ulcerated points lost their inflammatory character and healed, giving place to good scar tissue, but without any active suppuration or sloughing.

I do not believe that this action is in any way due to the x-rays *per se*: I think it is purely one of absorbtion of radiant energy and that any form of radiant energy which possesses some penetration (sufficient to effect the molecules in the deepest pathologic cells) will be quite as efficacious, or possibly more so. The use of ultra-

violet light, derived from the arc light, after the method of Finsen, seems to me to be more promising than the method of treatment by means of x-rays, for the reason that the ultraviolet rays are more readily absorbed by the superficial tissues, yet have a sufficient penetration to, in all probability, reach the lowest layer of pathologic cells. If, however, this form of treatment is found on trial to be useful in the treatment of other diseased conditions, as for instance in the treatment of epithelioma, or other neoplasms, the x-rays will probably be the more useful form of radiant energy to use, for the reason of its greater penetration. I should not be at all surprised to see, as a result of further experimental work, that radiant energy, in the shape of x-rays, does have a decided effect upon other forms of pathologic tissue aside from lupus.

QUELQUES CONSEILS POUR L'EMPLOI DES BOBINES D'INDUCTION

par M. RADIGUET.

Les transformateurs d'induction de haute tension sont, comme toutes machines statiques, influencées par le milieu où elles fonctionnent, c'est pourquoi il faut, pour obtenir le maximum d'étincelle :

Tenir la bobine dans un endroit sec et éloignée des murs ainsi que de tous objets conducteurs susceptibles d'attirer les effluves.

Bien essuyer l'enveloppe et la paraffine.

Le réglage du trembleur a une importance considérable, il faut s'y attacher d'une manière toute spéciale. On commencera toujours l'expérience par une étincelle 1/5ᵉ de longueur de celle que l'on veut obtenir, ce qui est toujours facile en employant le maximum de résistance du rhéostat et même avec un interrupteur non réglé.

Puis on augmentera la valeur du courant par le rhéostat, on verra alors l'étincelle augmenter de grosseur et c'est à ce moment seulement que l'on pourra en augmenter la longueur en réglant la course du trembleur. Bien entendu, l'inverseur étant disposé pour faire passer le courant dans le sens donnant la plus grande longueur d'étincelle.

En opérant graduellement de cette manière on arrivera rapidement au maximum de longueur et l'étincelle jaillira directement entre le plateau et la pointe, sans déviations par effluves, sur la bobine ou sur les objets environnants; ce qui n'aurait pas lieu si on n'avait tenté de faire partir l'étincelle subitement à son maximum, des effluves auraient alors été forcément attirées par les poussières, tant sur l'enveloppe de la bobine que sur les objets environnants et par suite de ces pertes, l'étincelle aurait été réduite de longueur.

Une fois l'expérience terminée, on devra ramener le curseur du rhéostat au maximum de résistance et il faudra, pour une nouvelle expérience, tout en laissant l'interrupteur réglé pour la longueur d'étincelle voulue, commencer par une étincelle plus courte.

Nota. — Il est bien entendu que pour le fonctionnement des tubes le rhéostat et l'interrupteur seront réglés suivant la résistance de chaque tube.

INSTRUCTION

POUR LA CONDUITE DES TUBES DE CROOKES EMPLOYÉS EN RADIOSCOPIE ET EN RADIOGRAPHIE

par M. RADIGUET.

Les insuccès viennent toujours de la précipitation avec laquelle on fait les expériences, il est donc utile de bien vouloir prendre le temps de tout préparer avant les opérations en tenant compte des observations suivantes :

1° Vérifier la sûreté des contacts partout où il y a connexion.

En effet, une vis insuffisamment serrée oppose une résistance au passage du courant; il en résulte une étincelle ou simplement un échauffement du fil, de toutes façons une perte de courant nuisant au bon fonctionnement.

Ceci vérifié, et le trembleur bien réglé, il reste à monter le tube lequel doit être choisi suivant les opérations à exécuter.

Le tube doit être parfaitement propre.

Le fonctionnement du tube a pour effet d'y attirer les poussières, lesquelles, si elles ne sont enlevées immédiatement, adhèrent au verre, il est indispensable alors de les enlever en lavant le tube à l'eau de savon, puis de le bien rincer.

Il faut posséder au moins deux séries de tubes :

Les uns de faible résistance, les autres de résistance plus grande.

Les tubes de faible résistance fonctionnent avec peu de courant; ils sont réservés pour les faibles épaisseurs et donnent à l'écran de bonnes oppositions ; c'est-à-dire les os relativement noirs par rapport aux chairs.

Les tubes de grande résistance ont une puissance de pénétration beaucoup plus grande, les os étant traversés donnent plus facilement une ombre moins noire ; ces tubes sont réservés pour les grandes épaisseurs.

Les tubes résistants doivent être chauffés fortement et régulièrement pour bien fonctionner.

On reconnaît qu'un tube est devenu résistant lorsque des gerbes lumineuses se produisent en grande quantité autour des bornes et des conducteurs ; ces effluves cessent lorsque le tube fonctionne dans ces conditions convenables.

Avant que les effluves paraissent, l'aspect du tube change, la zone verdâtre devient laiteuse et d'un aspect marbré, puis des crépitements se font entendre autour de la boule.

Pour employer un tube résistant, il faut le chauffer fortement et régulièrement dans toutes ses parties ; on arrive facilement après quelques tâtonnements, à apprécier la température convenable pour chaque tube, il n'y a pas d'inconvénient à la dépasser un peu.

Pendant le fonctionnement des tubes, il faut surtout éviter de toucher les parois ; il faut aussi cesser dès que les étincelles se promènent le long du tube ; les étincelles percent presque toujours l'ampoule et les trous produits sont souvent invisibles, c'est pouquoi l'air y entrant très lentement, certains tubes sont devenus mauvais plusieurs jours après avoir été percés.

Tant qu'il n'existera pas d'instruments de mesure pour apprécier l'intensité et la valeur des Rayons X, il faudra que tout praticien veuille bien faire un apprentissage préalable pour arriver à opérer à coup sûr au moment nécessaire, c'est pourquoi nous recommandons de spécialiser un préparateur dans chaque laboratoire, lequel, sans connaissances spéciales, arrivera rapidement à des résultats parfaits.

Il est impossible de préciser la durée de fonctionnement, un tube bien conduit peut faire un service très long, plusieurs mois d'un service journalier.

SEPTIÈME SÉANCE

MARDI 31 JUILLET 1900

Séance du matin.

VISITE A L'EXPOSITION

La séance du matin a été consacrée tout entière à la visite des expositions particulières des constructeurs d'appareils pour l'électrobiologie et la radiologie. Au cours de cette visite les congressistes ont particulièrement remarqué les appareils suivants :

VITRINE DE Ch.-L. BONETTI,

constructeur, 69, avenue d'Orléans, Paris.

1) Une **Machine statique à 2 cylindres** en ébonite, de 55 m/m de diamètre dans laquelle les cordes et les courroies de transmission ont été complètement supprimées. La manivelle, par l'intermédiaire d'une chaîne galle et d'engrenages, actionne un premier plateau de la machine, qui, à son tour, au moyen d'un train d'engrenages d'angles, transmet le mouvement au second et au troisième qui sont solidaires. Un second équipage d'angle placé entre le 3e et le 4e plateau actionne enfin ce dernier.

Le grand avantage de ce dispositif est de supprimer tous les inconvénients relatifs à l'emploi des courroies : glissements, allongements, ruptures, etc. Le rendement de cette machine est supérieur à celui des appareils de mêmes dimensions commandés par des courroies en cuir.

Par suite d'une disposition particulière, on peut enlever instantanément l'arbre et les quatre plateaux qu'il porte, rien n'est

plus facile ensuite que de les sortir complètement de l'axe qui les porte ; on a donc ainsi toutes les facilités pour le nettoyage convenable de l'appareil.

La surface utile des plateaux passant par minute entre les peignes est de 565 mètres carrés pour 900 tours par minute aux plateaux. Dans ces conditions l'appareil exige une force de 10 à 12 kgm. Elle peut être actionnée à la main ou à l'aide d'un moteur.

2) Une **Machine statique à 2 cylindres** de 50 cm. de diamètre. Cette machine, créée en 1893, bien qu'étant, en principe, analogue à la machine à disques, en diffère totalement comme forme

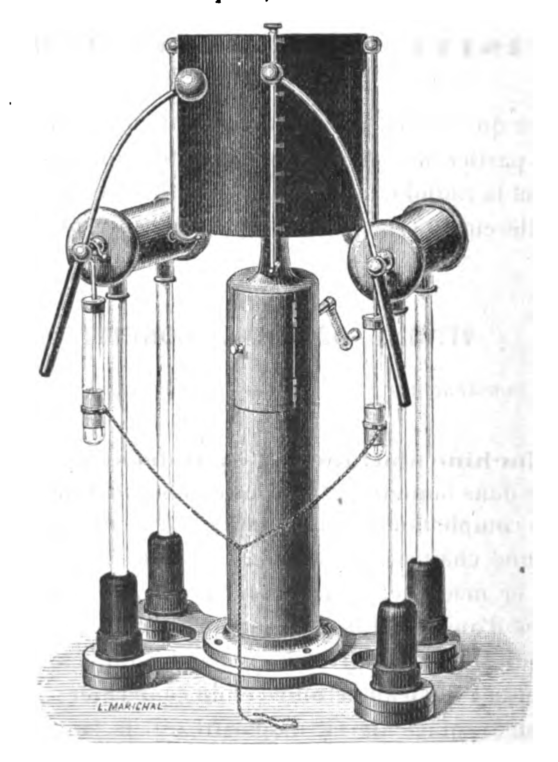


Fig. 1.

extérieure (fig. 1). Tous les organes de transmission du mouvement étant renfermés à l'intérieur du bâti sont, par conséquent, bien abrités ; la suppression des cordes rend l'entretien plus facile ; la nature métallique du bâti assure à l'appareil une solidité à toute

épreuve ; enfin, les pièces de frottement étant travaillées avec un soin tout particulier, il s'en suit que la machine, malgré son débit considérable, n'exige qu'un effort minime, de 7 à 8 kgm., ce qui représente un rendement très élevé pour une machine statique. La surface utile passant par les peignes en une minute est de 442 mètres carrés. La forme cylindrique donnée à l'ébonite, assure à cette matière une très grande résistance et une très grande rigidité, qualités qui rendent toute déformation impossible dans les conditions normales de fonctionnement. La commande peut se faire à la main ou au moteur.

3) **Machine à 6 plateaux de 55 % de diamètre.** — Cette machine (fig. 2) a été étudiée spécialement en vue de répondre aux besoins de la radiographie et de la radioscopie et afin de pouvoir marcher pendant plusieurs heures consécutives à une vitesse de 800 à 1000 tours par minute, aux plateaux.

Elle est montée sur un socle en fonte de dimensions très réduites (750 × 400 %) qui assure aux montants une grande fixité et une invariabilité absolue. Ceux-ci portent, à la partie supérieure, une échancrure de forme spéciale qui permet de sortir en une seule fois l'arbre et les six plateaux. Cet arbre, très robuste et convenablement maintenu, ne subit aucune flexion sous l'effet de la pesanteur et de la traction des courroies.

Les douilles sur lesquelles sont montés les plateaux portent une poulie de grand diamètre afin d'éviter une traction exagérée des courroies de transmission tout en assurant un excellent entraînement. La disposition de cette poulie est telle que la traction exercée par la courroie se fait dans un plan correspondant sensiblement au centre de gravité de la douille munie de ses disques ; on évite ainsi les effets de coïncements ainsi que les usures anormales qui en résultent, comme cela se produirait infailliblement si la poulie était en porte-à-faux, la traction de la courroie venant encore amplifier est inconvénient.

Le graissage des douilles porte-plateaux a été aussi l'objet de soins tout particuliers ; il s'effectue au moyen de graisse consistante qui est introduite dans les douilles, au fur et à mesure des besoins, par le centre de l'arbre porte-plateaux, dans lequel un conduit spécial a été ménagé à cet effet. La matière du lubréfiant permet de

l'employer en très petite quantité et sa consistance évite dans une très grande mesure, son épandage à la surface des disques ; ceux-ci viendraient-ils à être maculés que l'inconvénient qui pourrait en résulter serait minime étant donné que ce serait la face interne des plateaux qui subirait cette action et que cette face est précisément

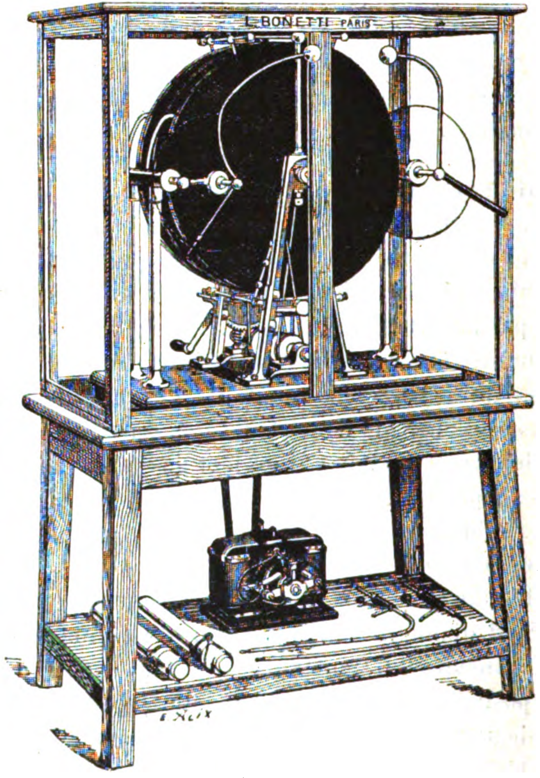


Fig. 2.

celle qui est inactive. D'ailleurs le nettoyage peut en être fait très facilement pendant la marche au moyen de petites lattes, garnies de flanelle, introduites pendant la rotation des plateaux et entre ceux-ci.

Bien que combinée pour marcher normalement au moteur, cette machine est munie d'un train d'engrenage qui n'est embrayé qu'au moment où on désire l'actionner à la main.

La puissance de ce générateur statique est très considérable, la

surface utile qui passe par les peignes en une minute correspond à 848 mètres carrés, ce qui permet de l'employer dans tous les cas qui peuvent se présenter en radiographie et en radioscopie ; dans ce dernier cas surtout, la fixité absolue de l'illumination de l'écran permet de saisir des détails qui échappent lorsqu'on emploie une bobine d'induction avec interrupteurs mécaniques.

4) Une **Machine statique à 12 plateaux de 55 centimètres de diamètre.** — Cette machine (fig. 3) comporte sensi-

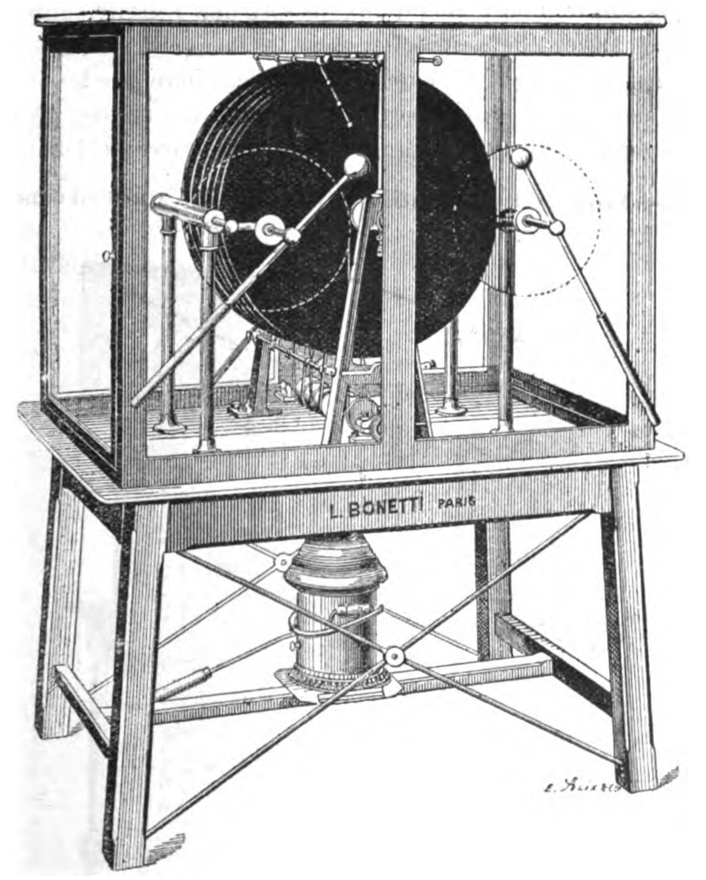


Fig. 3.

blement les mêmes dispositions que la précédente, mais elle repose sur une vaste table en fonte, très stable, supportée par 4

pieds en chêne solidement entretoisés de façon à éviter complètement la trépidation. Elle comporte en outre un système de graissage, avec bagues plongeant dans l'huile pour l'arbre inférieur.

Cette machine représente comme surface active une surface double de la précédente, soit : 1,696 mètres carrés, ce qui en fait une des plus puissantes machines connues à ce jour.

Dans ces deux types de machines, l'étude de l'épaisseur à donner aux plateaux a été, de la part du constructeur, l'objet d'études spéciales qui l'ont conduit à employer une épaisseur moyenne qui, tout en donnant aux disques une rigidité suffisante, permet néanmoins de rapprocher assez les faces externes des deux disques voisins, ce qui est capital si l'on considère que les actions d'influence mutuelle qui s'exercent d'un plateau à l'autre, décroissent rapidement d'une façon proportionnelle au carré de la distance.

5) Un **Appareil de haute fréquence**. — L'appareil combiné

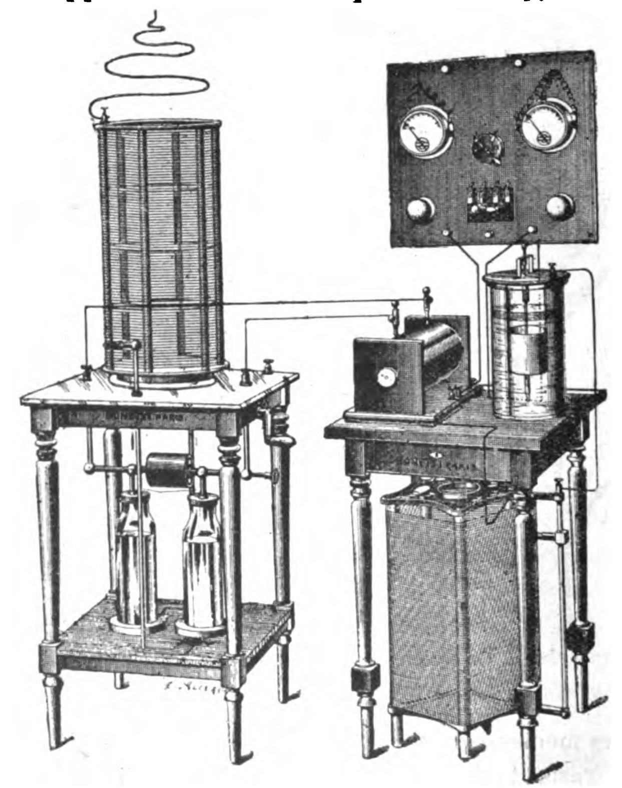


Fig. 4.

par la maison Bonetti permet l'emploi d'une bobine de faible puissance (15 c. m. d'étincelle). Le résonateur Oudin, qui fait la base de cette combinaison, a été construit avec des soins tout spéciaux. L'ossature de cet appareil est en ébonite, solidement entretoisée et renforcée par des cercles qui se trouvent entre les montants sur lesquels on a enroulé le fil. Comme dans tous les modèles récents, les spires inférieures de l'appareil servent de petit solénoïde et sont reliées à deux condensateurs placés sur une tablette située à la partie inférieure d'un guéridon, dont la partie supérieure forme un entablement en glace dépolie qui supporte le restant du système. Une manivelle placée sur le côté et un contact mobile permettent de prendre un plus ou moins grand nombre de spires. Le détonateur, situé sous la table, directement au dessus des condensateurs, est facilement réglable et renfermé dans une boîte garnie de flanelle qui forme étouffoir. Pour arriver à utiliser une bobine de faible puissance dans des conditions satisfaisantes, le constructeur a eu recours à un interrupteur Wehnelt, ce qui permet de marcher directement sur le courant des secteurs à 110 v.

VITRINE DE M. E. DUCRETET,

constructeur, 75, rue Claude-Bernard, à Paris.

1) **Bobines de Ruhmkorff.** — Tous les modèles de bobines de Ruhmkorff, exposés par la maison Ducretet, présentent la forme indiquée par la fig. 1. C'est ce constructeur qui, le premier, eut l'idée d'enfermer les bobines dans une boîte hermétique, ce qui les différencie des anciens transformateurs classiques, de forme

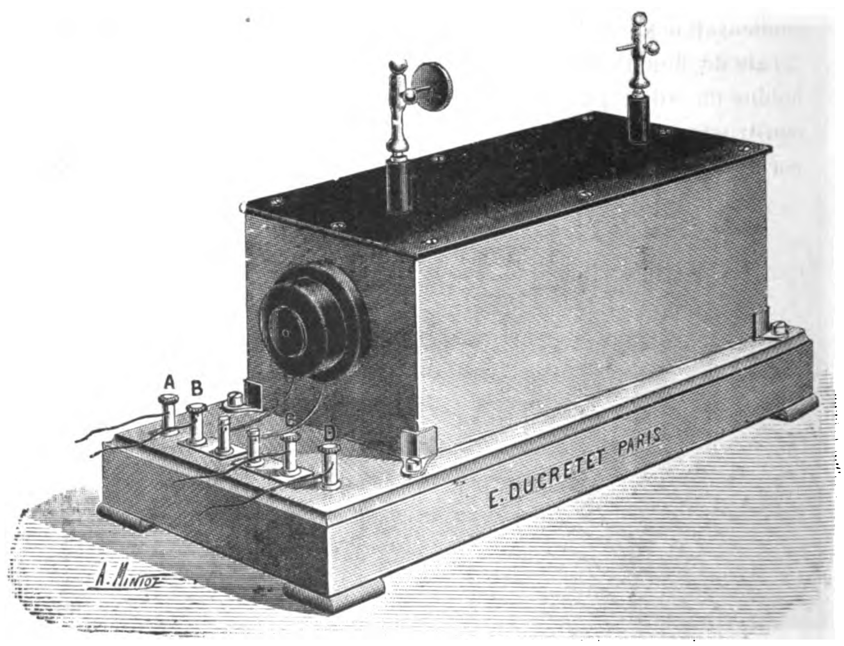


Fig. 1.

cylindrique et à joues de cristal. Cette nouvelle disposition présente de réels avantages au point de vue pratique ; en effet, depuis la découverte des rayons X et la généralisation de l'emploi des courants de haute fréquence, les bobines sont utilisées journellement

et d'une façon suivie ; les anciens modèles présentaient des conditions d'isolement et de rendement absolument insuffisantes à l'heure actuelle ; les modèles en boîte (fig. 1) sont construits de telle façon qu'ils sont un outil à la fois solide, élégant et puissant. La boîte renfermant le circuit induit, traversé lui-même par l'inducteur, est *entièrement remplie d'une matière très isolante*, sous une grande épaisseur, on a ainsi pu obtenir des bobines leur *maximum de rendement*, les causes de fuite et de brûlures étant évitées. Les étincelles sont très nourries, chaudes et continues.

Les modèles exposés sont de deux sortes ; d'abord les bobines n'ayant aucun interrupteur sur le socle (elles fonctionnent avec un des interrupteurs indépendants décrits plus loin) ; la plus grande est en boîte d'ébonite, elle donne 80 centimètres d'étincelle, elle est surtout destinée à produire les courants de haute fréquence et de haute tension et les ondes hertziennes pour la télégraphie sans fil ; une autre, en boîte acajou, donne 50 centimètres d'étincelle ; la plus petite de cette série donne 26 centimètres d'étincelle ; c'est la plus employée (avec celles de 30 et 35 centimètres) pour la production des rayons X et l'emploi du résonateur Oudin ; c'est avec cette bobine de 26 centimètres qu'ont été obtenues les belles radiographies de bassins exécutées à la clinique Baudelocque par M. Vaillant ; un des clichés, représentant une femme en pied, a 1^m 60 de hauteur et a été obtenu en 6 minutes de pose. La seconde série des bobines présente des modèles classiques avec interrupteur sur le socle (bobine de 20 centimètres d'étincelle avec trembleur de Foucault classique et trembleur de Neef, et bobines plus faibles avec trembleur de Neef). Elles sont en boîte, comme celles de la première série.

2) **Interrupteurs indépendants.** — M. Ducretet nous présente *quatre* types principaux d'interrupteurs indépendants.

L'interrupteur à moteur électrique et à mercure représenté par la fig. 2 est le plus répandu ; la vitesse des interruptions peut varier, par le jeu d'un rhéostat, dans les limites les plus étendues ; son moteur peut être actionné à volonté, soit par le courant même qui va au primaire de la bobine en prenant une dérivation de 6 à 8 volts

soit par une source électrique indépendante ; ce second mode d'emploi est préférable.

Le mercure est contenu dans la partie étroite du godet en métal Hg dont la forme a été étudiée pour éviter les vagues et les projections de liquide. Dans la partie large est placé de l'alcool ou du

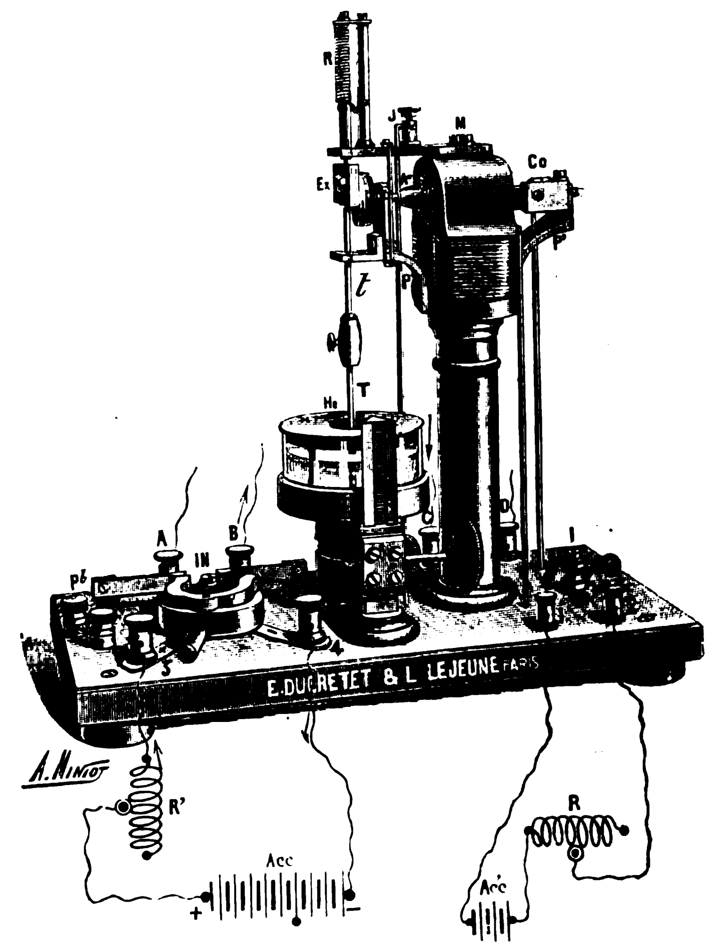


Fig. 2.

pétrole. Une monture à crémaillère supportant le godet, permet de régler la plongée dans le mercure de la tige T, commandée par le moteur M et mue d'un mouvement alternatif *parfaitement rectiligne*,

de telle sorte qu'elle ne *fouette pas le mercure.* L'arrivée du courant est obtenue par un deuxième godet cylindrique à petite section, qu'on ne voit pas sur la figure, et contenant du mercure où plonge sans interruption une seconde tige mue du même mouvement que la première. Cette disposition d'ensemble est *personnelle* à M. Ducretet.

L'interrupteur à mercure à mouvement de sonnerie électrique est une modification heureuse et perfectionnée du trembleur de Foucault classique ; il possède aussi un godet métallique de même forme que celui décrit ci-dessus. Ce modèle, très robuste, est d'un bon fonctionnement, mais il ne permet pas les grandes variations de vitesse que donne le précédent ; l'idée première en est due à M. Bichat (1875).

L'interrupteur électrolytique d'après Wehnelt (fig. 3) présenté par M. Ducretet offre quelques particularités intéressantes de construction. L'électrode intérieure en platine a une plongée variable, réglée au moyen du bouton B ; son enveloppe se termine par un bec incassable. L'électrode extérieure est constituée par un vase en charbon avec double enveloppe de plomb puis de laiton. Des ouvertures pratiquées dans le couvercle servent au dégagement des gaz produits pendant le fonctionnement. Le tout repose sur un socle en acajou.

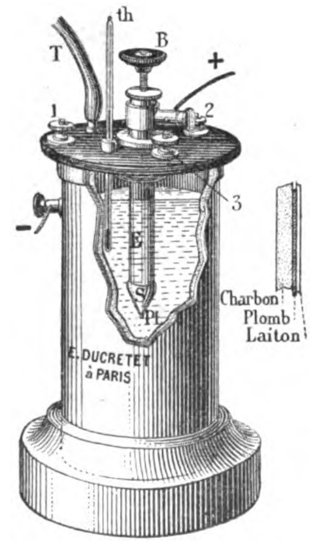


Fig. 3.

L'interrupteur à disques rotatifs est celui qui convient le mieux aux fortes bobines de 50 et 80 centimètres de longueur d'étincelle. Deux disques métalliques plongent chacun dans un large godet à mercure. Un des disques est *plein*, il amène le courant, l'autre disque est *étoilé* et disposé de façon que sa plongée dans le mercure puisse être réglée ; l'arbre commun à ces deux disques sert au passage du courant de l'un à l'autre ; un petit *moteur électrique*, à vitesse variable, met l'arbre

en rotation. Les interruptions du courant peuvent être ainsi *très rapides* tout en assurant une *certaine durée de contact* du disque étoilé avec le mercure du godet. Le tout, disques et godets, plonge dans un liquide isolant, pétrole ou alcool.

3) **Courants de haute fréquence. Résonateur Oudin.** — Le résonateur Oudin construit par M. Ducretet est caractérisé principalement par la fixité du cylindre O et le dispositif général de la monture du galet G (fig. 4). Le résonateur proprement dit est en O;

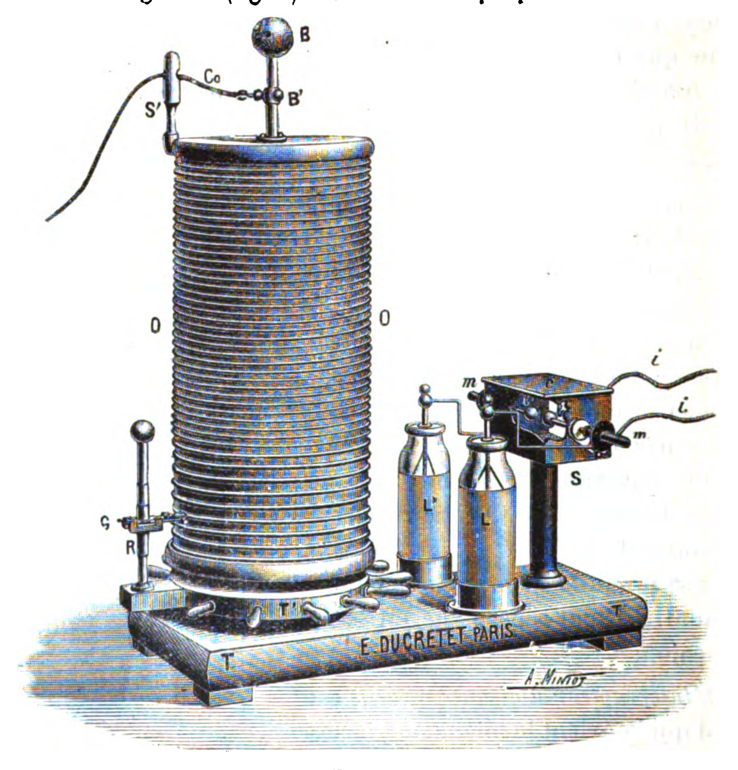


Fig. 4.

il se compose d'un cylindre en bois fileté sur lequel se trouve enroulé le solénoïde unique en gros fil à la partie inférieure. Ce cylindre est fixe sur le socle T de l'appareil. Un galet G, à gorge, monté à frottement doux sur une colonne R, solidaire du disque mobile T', se transporte, par suite de la rotation de T', autour du cylindrique O, en suivant les spires du circuit en gros fil. Pour

obtenir le réglage il suffit d'agir, dans un sens ou dans l'autre, sur le disque T', au moyen des poignées dont il est muni, ce qui se fait *très rapidement*. En dessous de T', un ressort à galet est en contact avec un cercle métallique encastré dans le socle et établit la communication entre le curseur G et l'armature externe de la bouteille de Leyde L. La bouteille L' communique avec l'extrémité inférieure du solénoïde enroulé sur O. — *L'excitateur oscillateur* est disposé en S et monté sur colonne isolante. Les deux sphères de décharge, reliées respectivement à l'armature interne d'une des bouteilles de Leyde, sont platinées et préparées de façon à ne pas être attaquées par l'acide azoteux produit par les décharges. Elles sont enfermées dans une boîte C capitonnée muni de chicanes pour assurer la circulation de l'air ; les parois de cette boîte ne touchant en aucun point aux tiges de l'excitateur, ne peuvent nuire aux décharges des fortes bobines. Enfin, il est à remarquer que les condensateurs de Leyde ne servent pas de supports aux tiges de décharges ; elles sont entourées d'un tube de carton noir qui en masque les décharges lumineuses. Le circuit à haut potentiel de la bobine de Ruhmkorff est amené directement en ii. — Ce résonateur peut être employé avec les bobines et les interrupteurs décrits plus haut.

4) **Rayons X. Sonde lumineuse.** — En plus du grand écran fluorescent 40-50 exposé par M. Ducretet (écran fabriqué de toutes pièces par lui, avec du platino-cyanure de baryum), nous avons pu voir chez ce constructeur un matériel restreint destiné aux applications des *Rayons X*, c'est la *Sonde lumineuse* (Fig. 5). Cet appareil, construit en principe pour la vérification dans les douanes des colis qu'il y a intérêt à explorer sans les ouvrir, n'en a pas moins une utilité incontestable au point de vue spécial qui nous intéresse ici ; il peut en effet servir à l'examen radioscopique *en plein jour* de certaines parties du corps, les mains, bras, jambes, le thorax même. De plus, en ouvrant le couvercle à pan incliné qui ferme la boîte en chêne placée sur la table, on découvre le tube de Röntgen qui s'y trouve placé sur un support articulé et mobile et on peut l'utiliser pour la radiographie.

Dans l'intérieur de la boîte est placée une bobine de moyenne force (27 centimètres d'étincelle) munie d'un trembleur de Neef à réglage et à démarrage immédiat : un tube de Crookes maintenu

par une pince articulée et mobile dans une glissière, ce tube est réuni à la bobine par deux conducteurs très isolés ; un rhéostat qui peut se manœuvrer de l'extérieur et des compartiments pour les

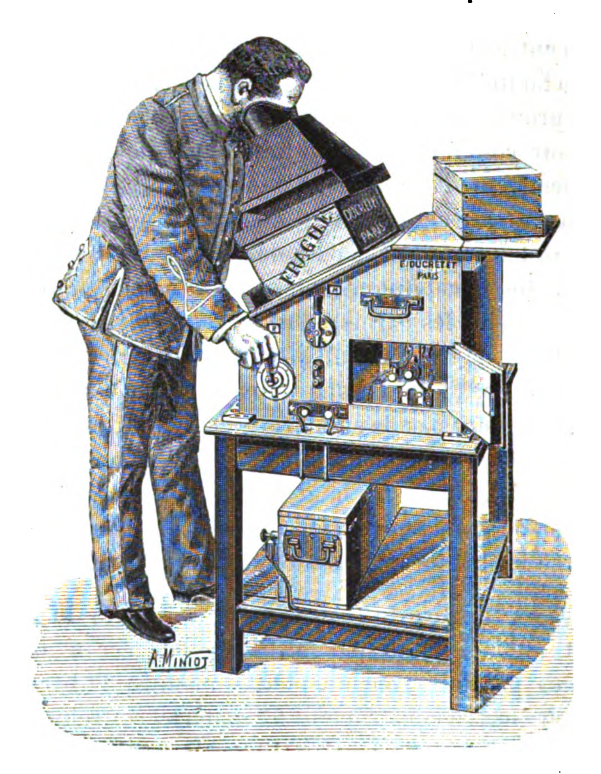


Fig. 5.

outils et instruments de mesure. Le couvercle est complètement perméable aux rayons X et est disposé de façon à recevoir les objets à examiner. Sur le côté droit se trouvent : un plomb fusible, la manettte de commande du rhéostat et un interrupteur : Une porté latérale permet l'accès facile du trembleur. La table possède une tablette inférieure qui reçoit la source électrique, accumulateur ou piles. Ainsi disposé cet appareil est facilement transportable, et permet de réunir sous un volume restreint tout un matériel complet.

Parmi les sources primaires d'électricité qu'on peut employer pour l'utilisation de cet appareil et même des bobines plus fortes,

M. Ducretet a exposé les modèles suivants qui sont aussi d'un *emploi médical direct.*

5) **Piles primaires**. — En premier lieu, signalons la *pile primaire du Dr A. Vincent* (fig. 6), construite et exposée par M. Ducretet. C'est une pile au *bichromate de soude* à électrodes *charbon* et *zinc amalgamé.* Le vase unique en verre est muni d'un siphon plongeant jusqu'au fond et assurant par la gouttière G l'écoulement automatique du liquide usé ou affaibli.

Les charbons sont soutenus par un cadre en bois reposant sur les bords du vase ; les zincs, facilement interchangeables, sont fixés à un bâti qui est élevé ou abaissé très aisément au moyen de la manivelle M. La figure représente deux batteries de piles de chacune 8 éléments et alimentées par un distributeur automatique du liquide contenu dans le réservoir R.

Le principal intérêt de cette pile consiste dans la facilité de son entretien, dans sa propreté, sa mobilité et surtout dans son rendement. La f. é. m. de chaque élément est de *2 volts.* L'intensité varie suivant la plongée des zincs : une plongée de 5 centimètres suffit pour donner *5 ampères,* on peut obtenir jusqu'à 20 ampères avec les piles du grand modèle (fig. 6). Les connexions entre les différents pôles des éléments s'établissent très rapidement au moyen de fils souples bien isolés. *La mobilité des attaches* permet de grouper les éléments d'une batterie soit *en série*, soit *en quantité* ; ce dernier dispositif donne une grande intensité et une faible f. é. m., condition nécessaire pour le *galvanocautère* et la galvanoplastie.

Enfin la dépense est fort minime : une batterie de 8 éléments prise à un moment quelconque de son service, et soumise à un travail normal de 16 volts sous 6 à 6,2 ampères (100 watts) pendant *10 heures consécutives,* use un litre de liquide par heure, soit environ 20 à 30 centimes par hectowatt heure.

Outre la pile Vincent, M. Ducretet a exposé une *pile chlorochromique* du colonel Ch. Renard avec électrode en argent platiné ; plusieurs de ces éléments groupés en quantité sont d'un excellent emploi pour les *cautères ;* le volume de cette pile est fort petit.

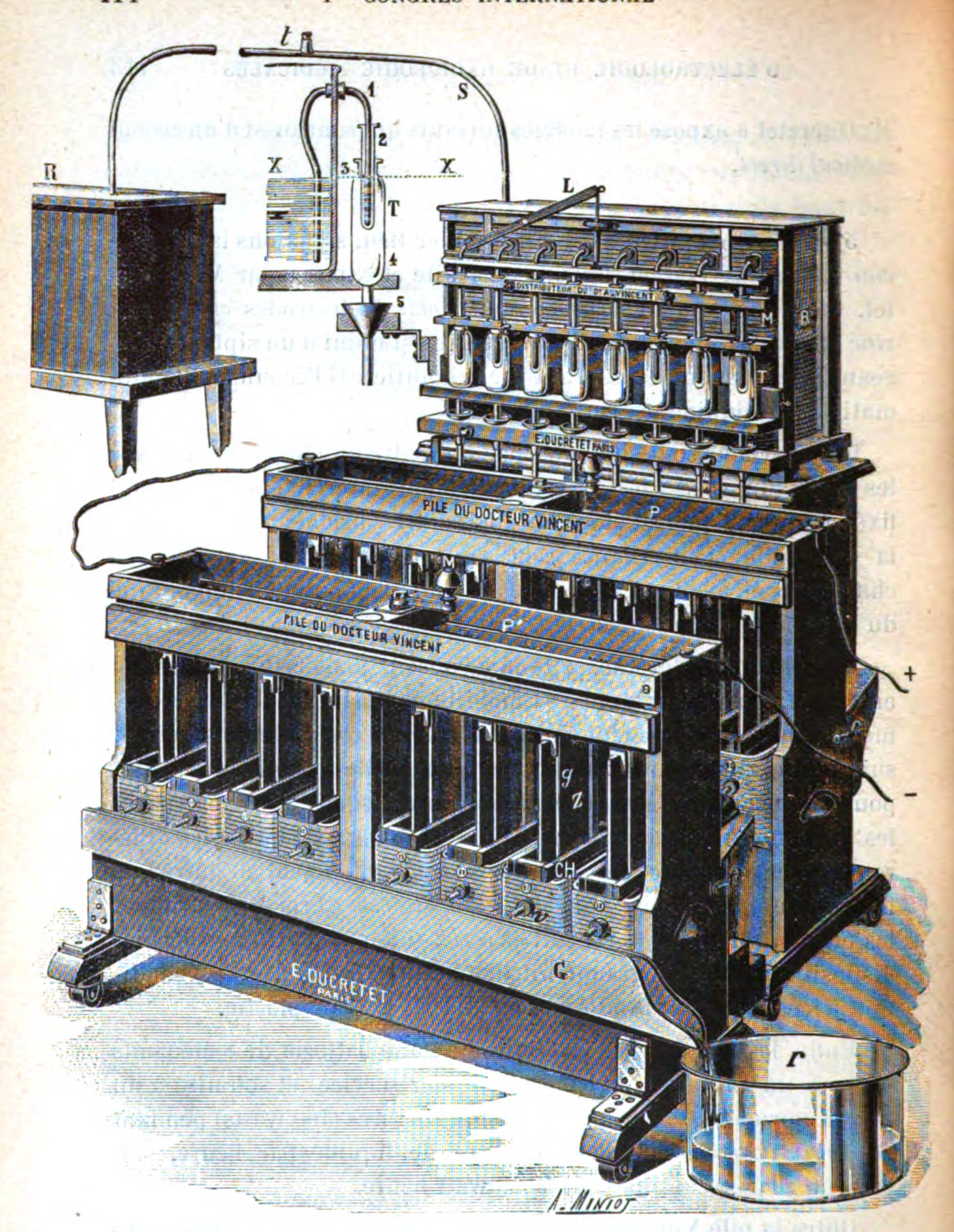


Fig. 6. — **Distributeur Vincent avec deux batteries accouplées.**

LÉGENDE : *Distributeur*. — *R*, réservoir du liquide bichromaté. — *S*, Siphon conduisant le liquide dans le récipient *R'* du distributeur. — *t* tubulure permettant d'isoler le réservoir R'. — *R'* récipient recevant le liquide bichromaté — *M*, support commun aux vases mobiles 2 du schéma. — *L*, levier actionnant le support M. — *T*, organes de distribution détaillés ci-après.

Organes de distribution. — *1*, siphon mettant en communication le vase R' et le vase mobile 2. — *2*, vase mobile. — *3*, orifice latéral du vase mobile qui, suivant qu'il est au-dessus ou au-dessous du niveau *XX* du liquide dans le récipient *R'* arrête ou établit l'écoulement du liquide. — *4*, manchon enveloppant le vase mobile et en recevant le liquide du manchon et desservant l'élément correspondant.

Batteries. — *M*, manivelle actionnant le cadre supportant les zincs. — *Z*, zinc. — *g*, guides en verre. — *CH*, charbon. — *v*, vase en verre avec son siphon. — *G*, gouttière. — *r*, récipient recevant le liquide épuisé.

...resp...
...ies. — M, r...
...e. — CH, charb...
...t le liquide é...

6) **Machine magnéto-électrique**. — La petite machine magnéto représentée fig. 7 est en usage dans certaines localités manquant d'énergie électrique, pour charger les accumulateurs destinés à fournir le courant aux appareils producteurs de *Rayons X* ou des *courants de haute fréquence*. Cette machine, peu encombrante, peut être mue à bras d'homme ou au moyen d'un moteur à pétrole ou à gaz. Elle fournit un courant de 4 à 6 ampères et 20 à

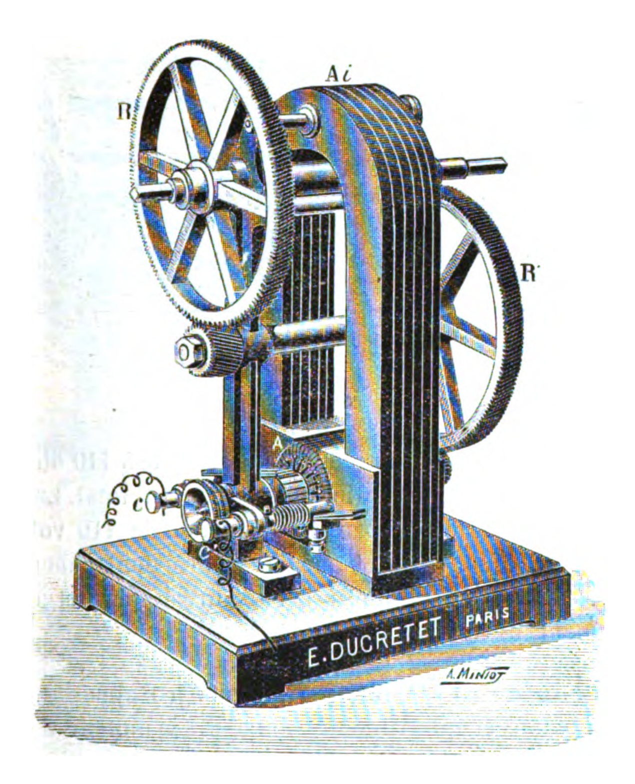


Fig 7.

30 volts (80 à 180 watts). Dans ce cas il est bon d'employer le *conjoncteur-disjoncteur Féry*, également exposé, pour éviter la décharge des accumulateurs sur l'anneau de la magnéto lorsqu'elle est au repos ou à une vitesse insuffisante, donnant par suite une f. é. m. inférieure à celle que fournit la batterie secondaire.

7) **Réducteur de potentiel**. — Le réducteur de potentiel (fig. 8) exposé par la maison Ducretet est utile dans certaines applications médicales. Il permet d'utiliser directement le courant à 110 volts, continu ou alternatif. Par exemple pour l'allumage de petites lampes exploratrices, l'incandescence des cautères à fil très fin, le fonctionnement de petits moteurs et d'appareils d'induction pour l'électrisation, l'application du courant à voltage variable, etc.

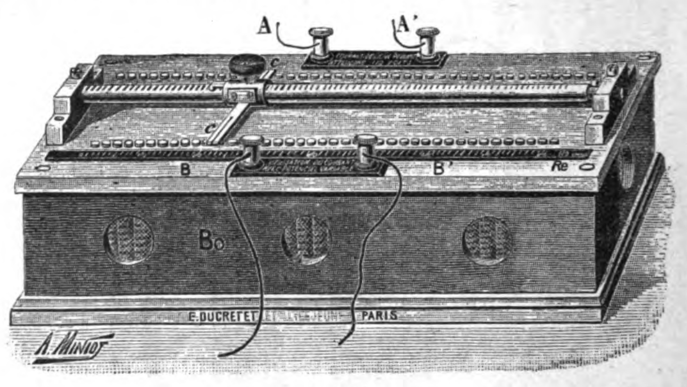


Fig. 8.

La bobine de résistance du réducteur est égale à 110 ohms ; elle est toujours parcourue tout entière par le courant total. La dépense du courant est donc de 1 ampère à la pression de 110 volts. Cette résistance est fractionnée en 80 parties égales dont chacune présente une résistance de $\frac{110}{80}$ ohms ; le curseur *c c*, permet d'obtenir très rapidement les résistances voulues.

8) **Tableau de distribution**. — Tous les appareils décrits plus haut (bobines et interrupteurs) ainsi que le moteur actionnant la machine de Wimshurst dont nous parlerons, sont alimentés par le courant continu à 220 volts distribué à la classe 27 de l'Exposition ; M. Ducretet a installé un *tableau de distribution*, avec rhéostats à curseurs montés en *réducteurs de potentiel*, qui permettent de réduire ce courant à un régime variant de 0 à 100 volts (12 ampères), nécessaire à la bonne marche des appareils. Ce tableau comporte 4 rhéostats, un amperémètre de 0 à 12 ampères, un voltmètre 0 à 120 volts, un commutateur bipolaire pour le courant d'entrée à 220 volts, un interrupteur simple pour le courant réduit,

des plombs fusibles et de fortes bornes de prise de courant. Pour charger les accumulateurs, ce même tableau devrait comporter en plus un *conjoncteur-disjoncteur Féry* comme nous l'avons dit plus haut.

9) **Machine de Wimshurst et accessoires.**—La machine

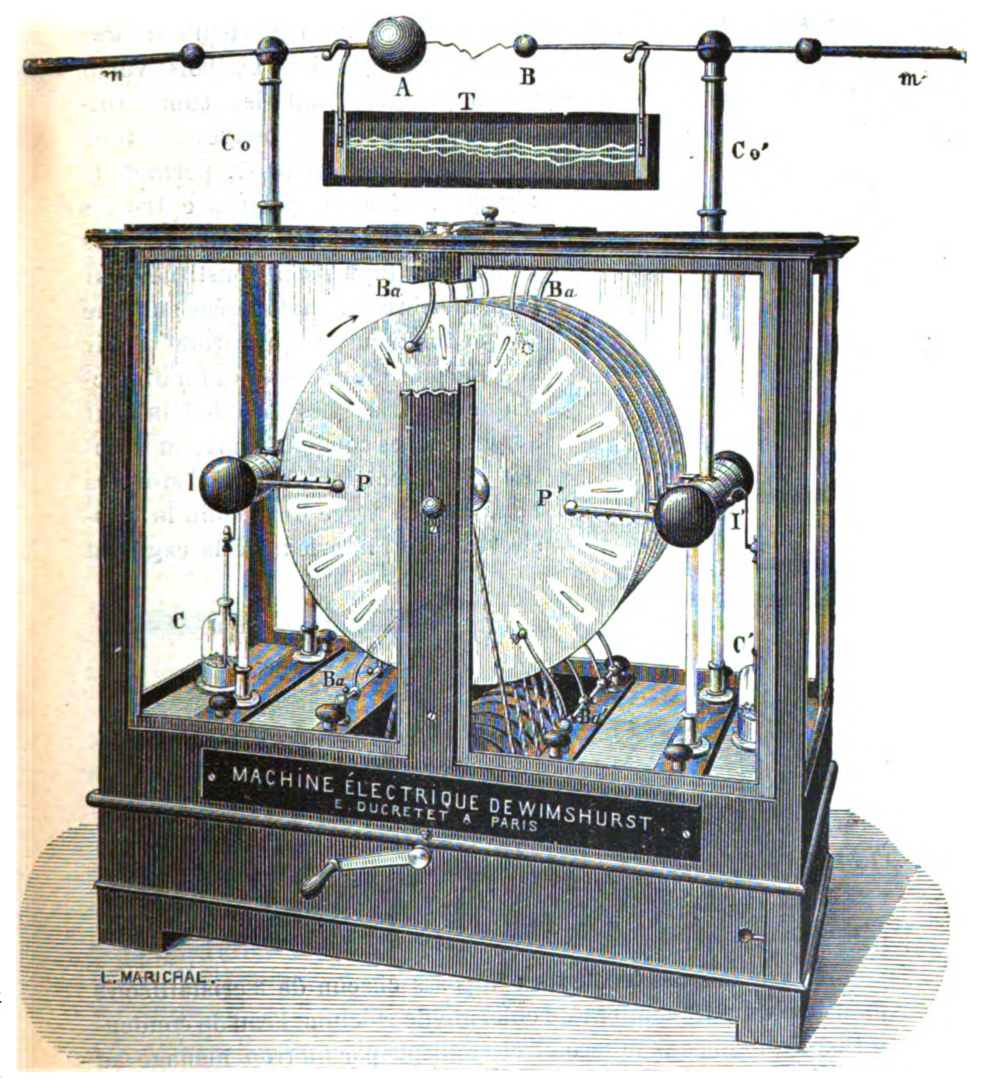


Fig. 9.

statique exposée par M. Ducretet est un grand modèle à 12 plateaux d'ébonite de 72 centimètres de diamètre (fig. 9). Cette machine est *auto-excitatrice ;* à cet effet la première paire de plateaux est garnie de secteurs gaufrés, les 5 autres paires de plateaux n'en ont pas. Cette machine, ainsi que celles du même type de la maison Ducretet, mais de dimensions plus restreintes, sert aux emplois médicaux; pour éviter les surfaces de condensation, les collecteurs ll' des peignes sont constitués par deux gros cylindres en bois verni munis de simples bandes métalliques assurant les communications. Le mode de montage des peignes est nouveau : leur monture, *à tige excentrée*, permet le réglage rapide des peignes entre les disques tournants de la machine. Les balais métalliques sont constitués par de petites brosses juxtaposées sur une grande longueur, ce qui permet d'agir sur une plus grande surface du diélectrique électrisé. Les porte-balais sont à réglage. Les condensateurs, au nombre de 4, sont faits avec de simples bouteilles en verre dur; enfin la dessiccation de l'intérieur de la cage est

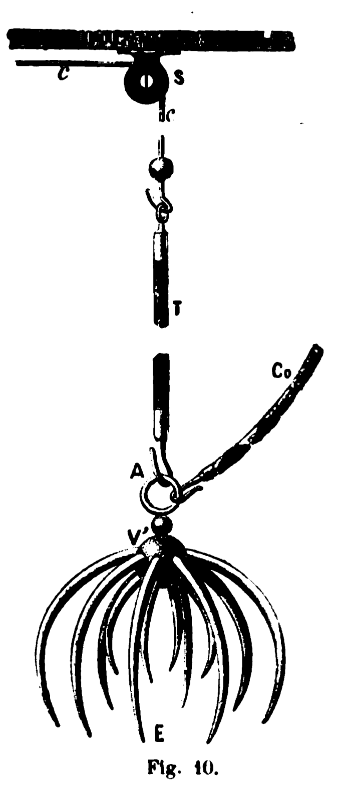


Fig. 10.

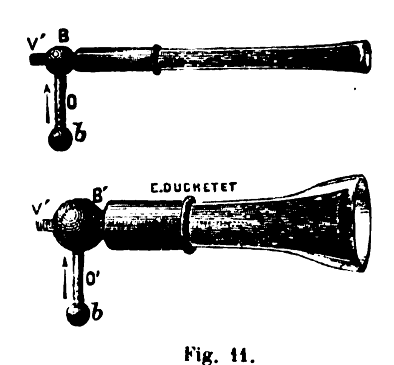


Fig. 11.

assurée par des dessiccateurs composés chacun de 2 cristallisoirs dont le plus petit contient du chlorure de calcium, l'eau de condensation s'écoule dans le second cristallisoir par un trou ménagé au fond du premier. Cette machine donne un effluve très puissant, elle

est d'un excellent emploi pour la production des rayons X et des courants de Morton.

Notons aussi, comme accessoires fonctionnant avec cette machine, l'*appareil à douche statique* de M. le Dr *Lenoir* (fig. 10), et les *ozonateurs directs* du Dr *Jennings*, composés, suivant la fig. 11, de longues brosses en chiendent fixées dans une monture en bois dur et garanties par une enveloppe de verre.

10) **Appareils de mesure.** — Parmi les divers appareils de mesure exposés par M. Ducretet, signalons les suivants qui ont une application médicale.

L'électroscope à cage entièrement métallique construit suivant les indications de M. *Branly* pour réaliser ses expériences sur la « déperdition des deux électricités dans l'éclairement par des radiations très réfrangibles ». Cet électroscope sert aussi à la *mesure photométrique des Rayons X* par la méthode de MM. Hurmuzescu et Benoist. Dans cet appareil les rayons X déchargent les feuilles d'or d'autant plus rapidement qu'ils traversent plus ou moins la feuille mince d'aluminium Al.

L'*Appareil* de M. le Docteur d'Arsonval, construit sur les indications de M. le Docteur *Doumer*, pour la *mesure du débit des machines électrostatiques*. Une pointe métallique mise en communication avec l'un des pôles de la machine est placée à quelque distance d'un anémomètre très sensible relié soit au sol, soit à l'autre pôle ; l'anémomètre est mis en mouvement par le courant d'air qui se produit lorsque la machine est en mouvement. La rapidité de la rotation du moulinet, enregistrée par son compteur, est fonction de l'intensité de ce courant d'air et par suite du *débit de la machine pendant l'unité de temps*,

L'appareil par la *mesure du potentiel des machines électrostatiques*, de M. le Docteur *Doumer*. Comme le précédent, cet appareil est basé sur le principe du *pouvoir des pointes*. Il se compose essentiellement d'un couple conducteur constitué par deux pointes métalliques supportées par une suspension bifilaire en fils métalliques très fins. Si le couple est relié à l'un des pôles d'une machine électrostatique, l'électricité qui s'échappe par les pointes produit une réaction qui tend à faire tourner le système autour de son point de suspension ; cette force est proportionnelle au potentiel de la machine.

Le *galvanomètre différentiel de Wiedmann*, modifié par M. le docteur *d'Arsonval* (fig. 12) ; il est à volonté soit *balistique* soit *apériodique*. Il est d'une très grande sensibilité et se prête à toutes les combinaisons. Il possède un aimant directeur mobile. C'est le modèle des physiologistes.

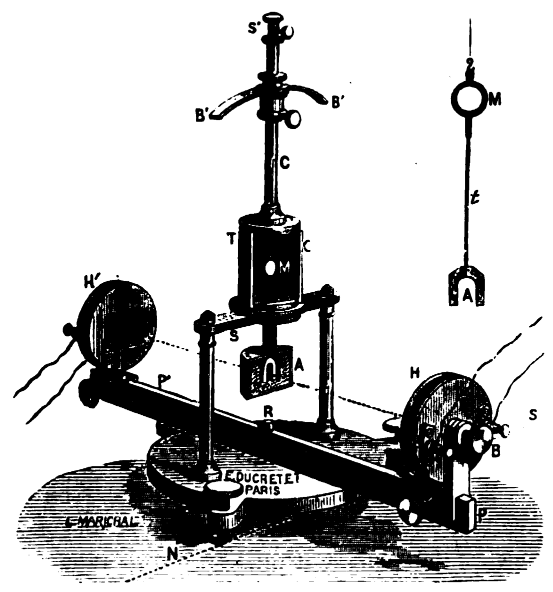


Fig. 12.

Les *galvanomètres à cadre mobile* de MM. *Deprez et d'Arsonval* (fig. 13) ; la lecture peut se faire soit directement sur le cadran vertical C, soit sur une échelle divisée placée à distance. Celle qu'expose M. Ducretet possède 2 divisions, une opaque et une transparente ; on peut utiliser à volonté l'une ou l'autre suivant les cas.

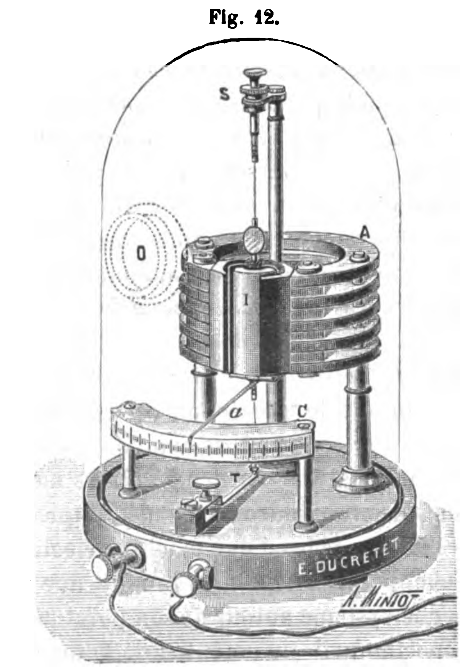


Fig. 13

La figure 14 montre un *galvanomètre à cadre*

mobile rendu enregistreur. Il est à aiguille libre. Le mouvement d'horlogerie H commande une roue à rochet R dont le nombre de dents est calculé de façon que la came qui suit le mouvement de cette denture fasse une chute brusque toutes les minutes. La came

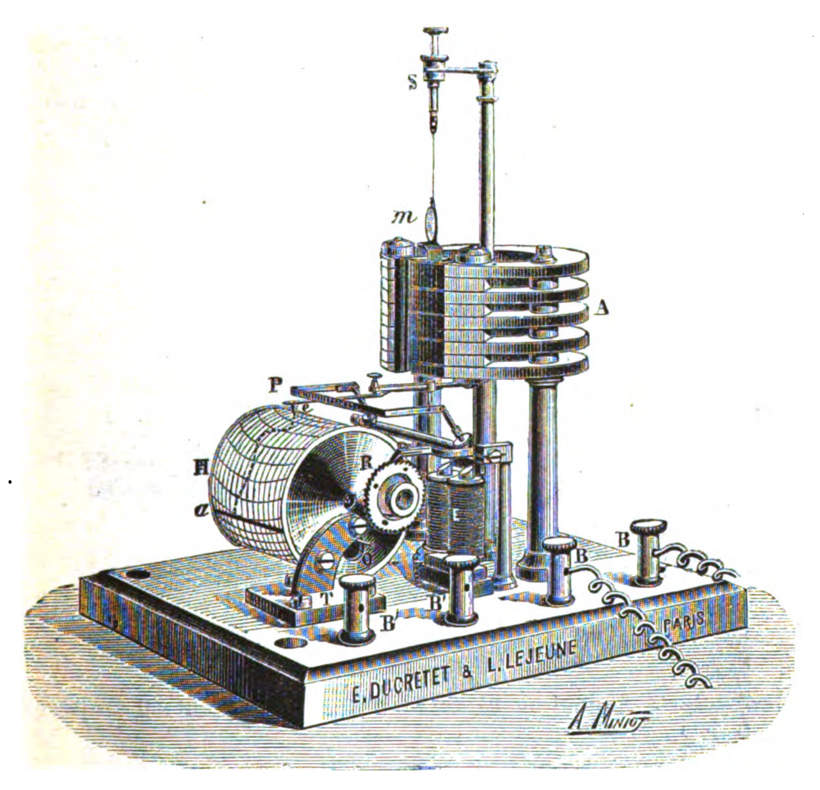


Fig. 14.

est solidaire d'un cadre P qui vient toutes les minutes par conséquent, appuyer sur l'aiguille *e* et amener la plume qui la termine au contact du papier gradué enroulé sur le tambour H, où elle trace un point.

Ce galvanomètre enregistreur peut servir, au moyen d'un couple *fer-constantan* à l'enregistrement continu des variations de température observées directement sur des malades.

VITRINE DE GAIFFE, *constructeur*, 9, *rue Méchain*, *Paris*.

1) **Transformateurs universels** (fig. 1). — Les deux modèles existaient à l'Exposition. Le grand modèle a servi constamment à la démonstration, les lampes employées étaient de 16 volts 1a,5

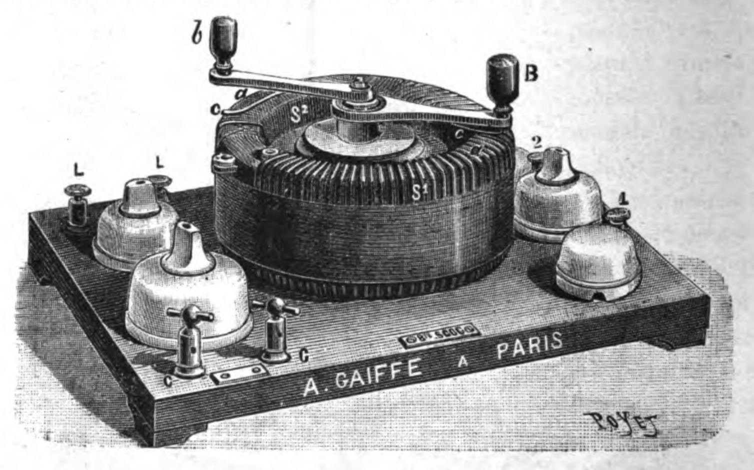


Fig. 1. — Transformateur universel.

et les cautères étaient en fil de 15/10 platine prenant 50 ampères environ.

2) **Cautères** (fig. 2). — Les cautères employés sont à monture entièrement métallique avec isolements au mica, ce qui permet de flamber et même de porter à très haute température la monture du thermo-cautère. Le manche simple et les supports d'éclaireurs sont faits de la même manière de façon à obtenir une asepsie aussi complète que possible.

3) **Cautères et lumière**. — Tableau sur 110 v. continu. – Un tableau (fig. 3) destiné à être branché directement sur le secteur à courant continu permettant de faire le courant continu, l'éclairage des lampes d'exploration, et avec l'addition d'une batterie d'accu-

Fig. 2. — Cautères.

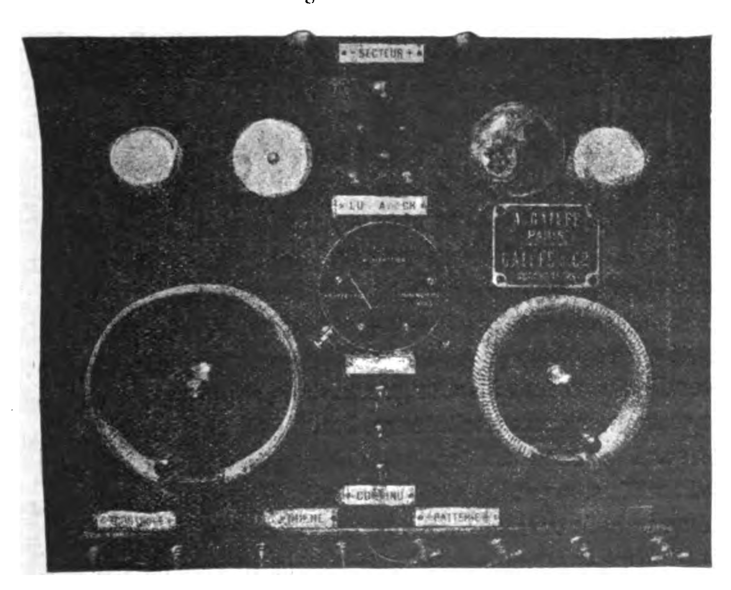


Fig. 3. — Tableau pour cautères, lumière : courant continu sur 110 v

mulateurs chargés par le secteur, les cautères. Le réducteur de potentiel auquel est adjoint une lame rhéostat, permet d'allumer des lampes de 2 à 16 volts et de 0 à 2 ampères, et donne 24 volts lorsqu'il sert au courant continu ; un milliampère est en circuit dans ce dernier cas. Les accumulateurs se chargent sur le circuit avec deux lampes comme rhéostat. L'ensemble suffit pour toutes les applications des laryngologistes, otologistes, etc.

4) **Diapason vibrant de Boudet de Pâris** (fig. 4). — Nous donnons ici la description du diapason vibrant de Boudet de Pâris, quoique son principe diffère de celui des vibrateurs actuels, mais c'est le premier appareil pratique qui ait été imaginé et, à ce titre, son auteur et l'appareil ne doivent pas être mis en oubli.

Un diapason, monté sur une semelle rigide en ébonite, est entretenu dans son mouvement par un électro-aimant qu'actionne une pile au bichromate ou un accumulateur.

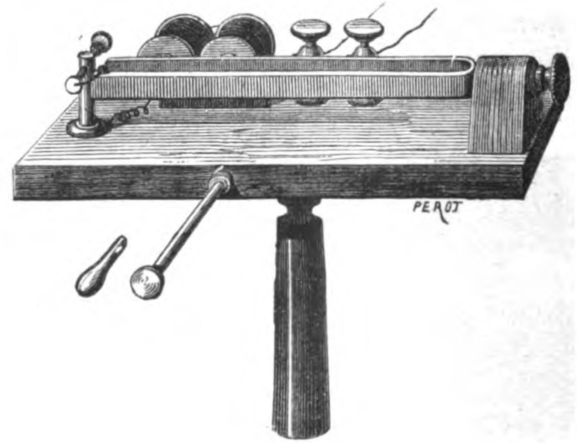


Fig. 4.

Perpendiculairement à sa longueur, dans le plan des vibrations, peuvent se monter deux excitateurs, bouton plat et olive, qui s'appliquent sur la partie à traiter.

Les vibrations, assez légères, sont toujours de même amplitude et de même puissance.

Leur nombre invariable est donné par la note émise par le diapason.

5) **Manche vibrateur de M. le Dr Garnault** (fig. 5). — Un manche en bois ou ébonite est muni dans son intérieur d'une petite dynamo Gramme M sur l'axe de laquelle est fixé un excentrique E (fig. 5).

Au sommet du manche est une pince, non figurée sur le dessin, qui peut recevoir un jeu d'excitateurs représentés (fig. 6).

Les numéros 1 et 2 servent pour les applications localisées, le n° 3 est le vibrateur du globe de l'œil, n° 4 plaque excitatrice générale, n° 5 pince pour la naissance du nez, n° 6 bouton pour le col de l'utérus. Des tiges droites de diverses grosseurs servent encore

Fig. 5.

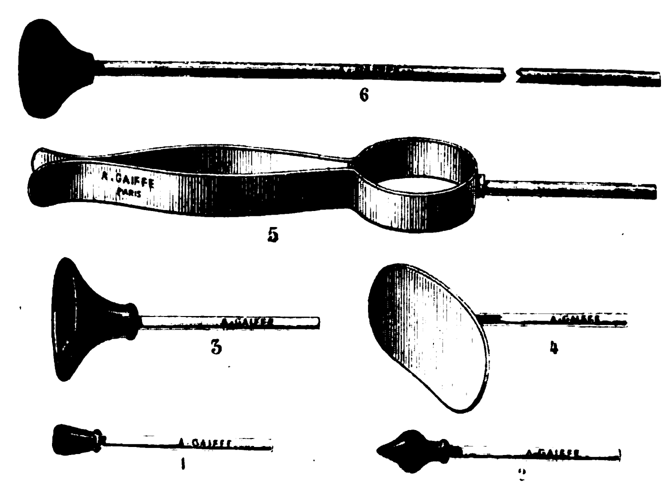


Fig. 6.

pour l'intérieur du nez ou de l'oreille. Mais dans ce cas on les enveloppe toujours de ouate hydrophile portant parfois des produits médicamenteux.

Le moteur fonctionne à courant continu avec 2 ou 4 volts.

6) **Casque vibrant des Drs Gilles de la Tourette, Larat et Gautier** (fig. 7). — Une bombe de casque en métal nickelé reçoit un petit moteur armé d'un excentrique. Dans l'intérieur est un coussin dur évitant le contact direct du métal de la tête et une série

de ressorts permettant au casque de s'adapter à toutes les têtes.



Fig. 7.

Le moteur est le même que celui du vibrateur sur manche (fig. 10).

Il existe deux modèles de casque :

Dans le premier le moteur est inamovible et découvert (fig. 7).

Dans le second, le moteur, muni de sa calotte (fig. 10), peut être démonté et remonté sur un manche pour servir de vibrateur général.

Il faut en courant continu, 6 volts pour actionner ce moteur. Lorsqu'il doit fonctionner sur secteur à 110 volts nous le roulons spécialement et on l'actionne alors par l'intermédiaire de notre tableau pour lumière endoscopique sur secteur.

Sur secteur à courant alternatif le moteur est construit spécialement et se règle par notre transformateur universel.

7) **Tabouret vibrant des Drs Charcot et Gilles de la Tourette** (fig. 8). — Un tabouret en chêne porte en son centre un moteur muni d'excentriques. Ce moteur est recouvert d'une boîte en bois, destinée à éviter que le patient ne reçoive un coup d'excentrique en s'approchant du moteur.

Il est supporté, soit par 4 pieds en caoutchouc souple, soit par 4 coussins à air. Ce dernier mode de suspension étant de beaucoup préférable au point de vue de l'extinction des vibrations transmises au sol.

On pose sur le tabouret une chaise ou un fauteuil sur lequel s'assied le malade. Un entourage en bois évite que le siège ne puisse glisser et sortir du tabouret.

Les vibrations se transmettent à tout le corps reproduisant à rès peu de chose près l'effet ressenti en wagon. Elles peuvent deve-

nir assez puissantes pour qu'il y ait danger à les subir debout : il faut donc toujours faire asseoir le patient.

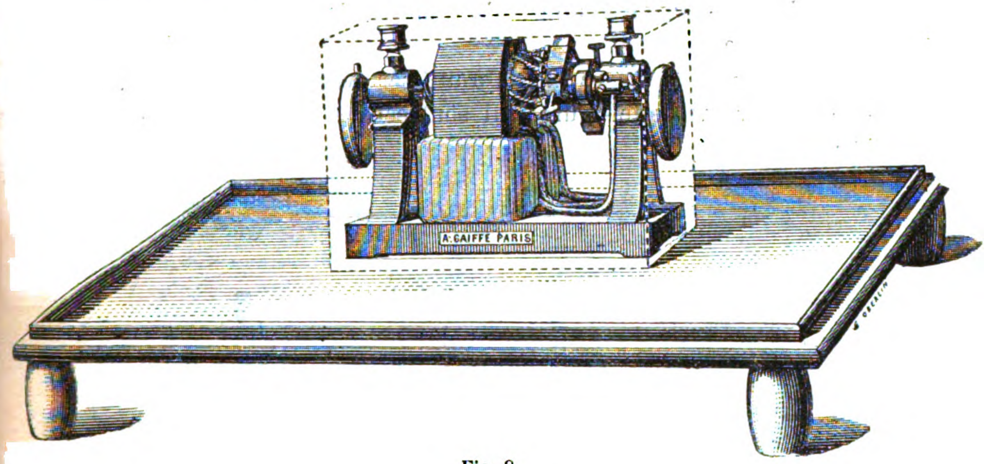


Fig. 8.

Les moteurs marchent en courant continu soit à 12 ou 16 volts soit à 110 sur secteur, et en courant alternatif à 110 sur secteur.

8) **Vibrateur moyen sur manche** (fig. 9). — Dynamo munie d'un excentrique et montée sur un socle en bois et recouverte d'une calotte métallique. Le tout peut se fixer sur un manche en bois P, ou sur un manche garni de caoutchouc souple pour isoler autant que possible l'opérateur.

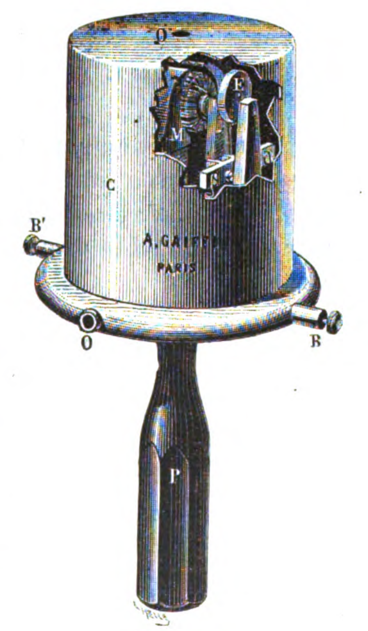


Fig. 9.

La partie supérieure de la calotte sert d'excitateur général. Sur cette calotte, au point *o*, se vissent les excitateurs de la figure 10.

1. Excitateur utérin.
2. Boule excitateur général.

3-4. Excitateurs pour applications localisées.

5. Intermédiaire permettant de fixer sur le vibrateur des excitateurs électriques pour ajouter à l'action sysmique l'action du courant électrique.

La pièce 13 de la figure 12 sert à utiliser avec ce vibrateur tous les excitateurs de cette figure, qui sont ceux du vibrateur grand modèle.

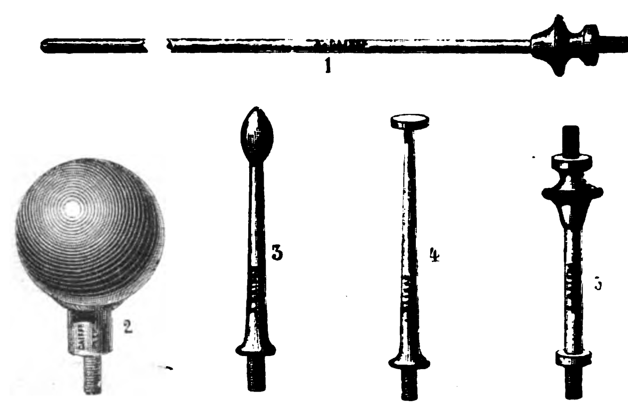


Fig. 10.

En courant continu le moteur marche soit sur 6 volts avec rhéostat de réglage, soit sur secteur à courant continu 110 vols par l'intermédiaire de notre tableau pour lumière endoscopique. Sur secteur alternatif à 110 volts on règle avec notre transformateur universel.

9) **Vibrateur grand modèle** (fig. 11).— Dans ce modèle seul l'excentrique n'est pas fixé sur l'axe du moteur. Il est contenu dans la boîte B du manche M et reçoit son mouvement par l'intermédiaire d'un flexible F.

C'est le plus puissant des vibrateurs ; son action, qui peut déjà se modérer par la vitesse, a encore besoin d'être quelquefois atténuée pour certains cas délicats. Nous verrons plus loin parmi les excitateurs ceux qui sont créés spécialement pour cela.

Le moteur est fait pour 12, 16 ou 110 volts à courant continu ou 110 volts courant alternatif. Il est d'un modèle robuste, construit exactement sur les mêmes principes mécaniques que les dynamos

les plus puissantes. Ses pièces sont interchangeables, il est, par conséquent, facile de remplacer soi-même les pièces usées par un long travail.

Il existe deux modèles de flexible : Le premier, le plus simple, tourne tout entier. Dans le second, au contraire, l'âme seule tourne et l'enveloppe extérieure est immobile. C'est le meilleur et le plus commode d'emploi. Le manche fait en entier en métal antifriction est robuste et l'excentrique fixé d'une façon très sérieuse.

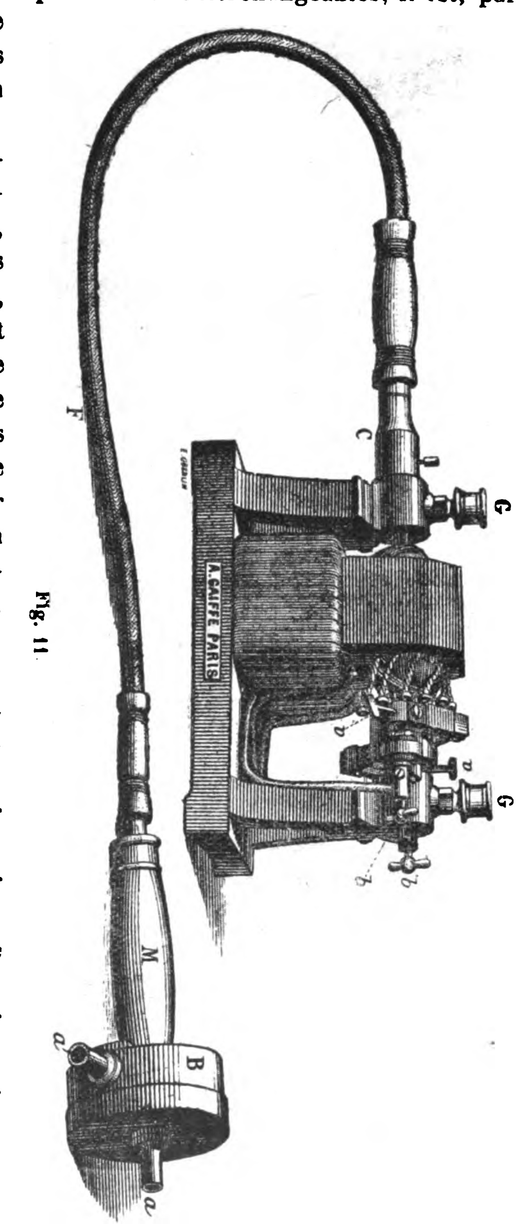


Fig. 11.

Les excitateurs (fig. 12) entrent à frottement dur dans les pièces *a a* du manche.

1. Excitateur pour la gorge.
2. Excitateur pour la naissance du nez.
3. Bande pour le front.
4. Excitateur pour l'oreille, une tétine à caoutchouc souple sert à amortir la vibration.
5. Excitateur général en caoutchouc plein.
6. Le même en caoutchouc creux pour amortir les vibrations.

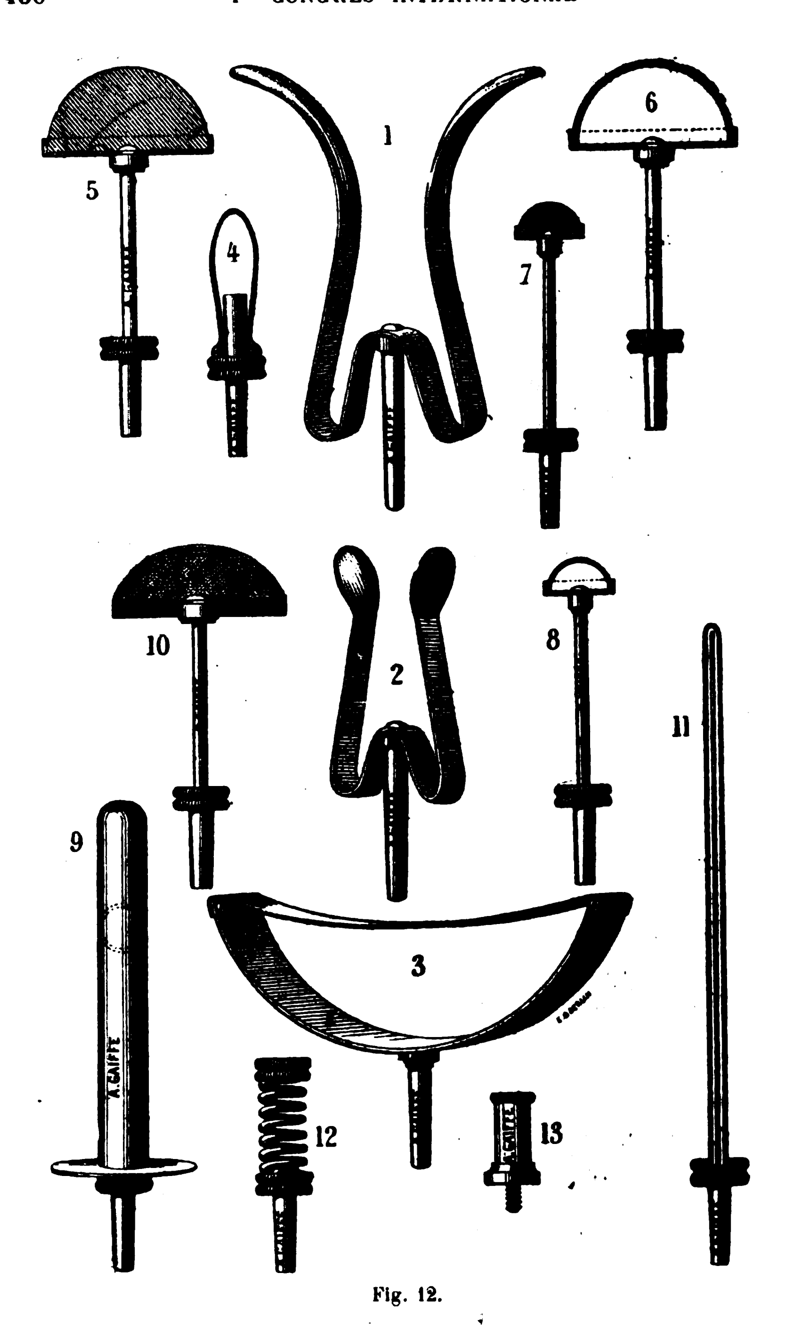


Fig. 12.

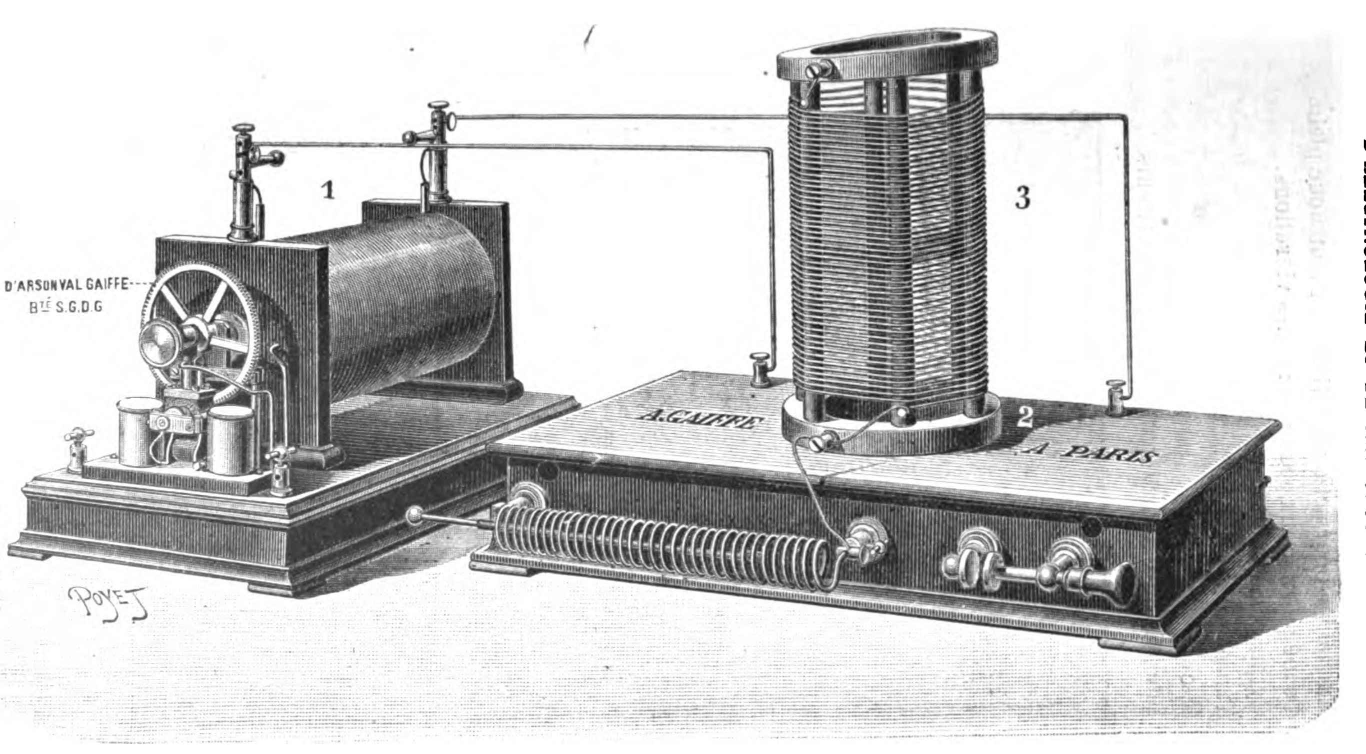


Fig. 13. — Installation de haute fréquence. — Bobine à trembleur rotatif de d'Arsonval et Gaiffe. Condensateur, éclateur et résonateur du Dr Oudin. — Premier modèle.

7. Excitateur pour action localisée en caoutchouc plein.
8. Le même en creux pour amortir les vibrations.
9. Cylindre vaginal ou rectal.
10. Tampon plat.
11. Excitateur utérin.
12. Intermédiaire amortisseur pour tous excitateurs.

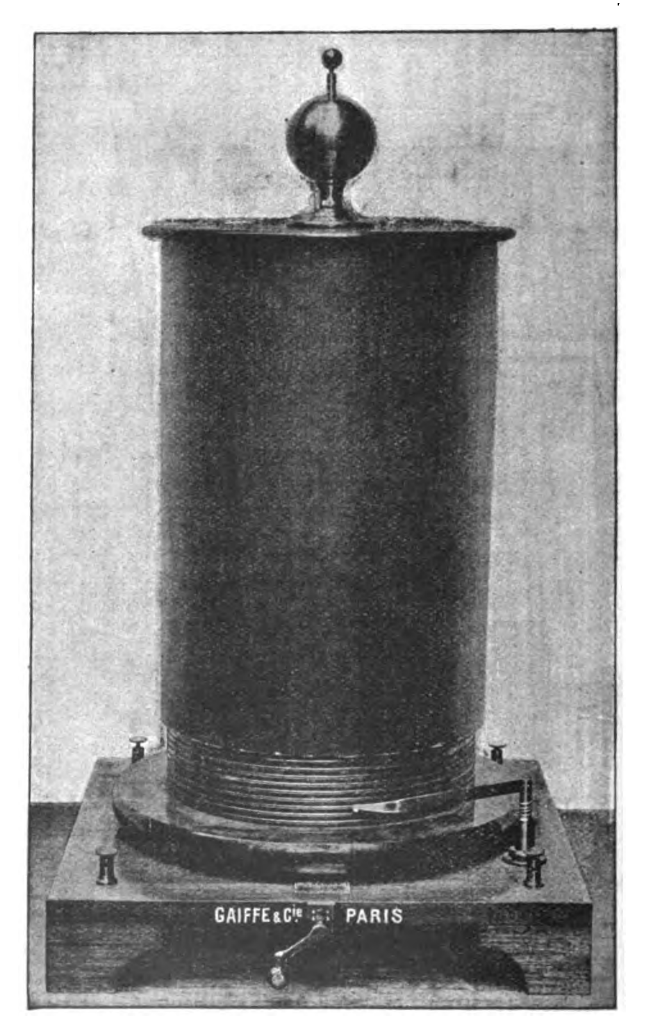


Fig. 14. — Résonateur du Dr Oudin. — Grand modèle.

En dehors de ces appareils il existe encore :

1 excitateur roulant en métal.

1 excitaleur roulant en caoutchouc plein.

1 plaque métallique excitateur général.

1 intermédiaire permettant d'utiliser tous les excitateurs de la figure 10.

10) **Haute fréquence**. — Les installations de haute fréquence étaient de trois sortes :

La première, la plus petite (fig. 13), comprenait:

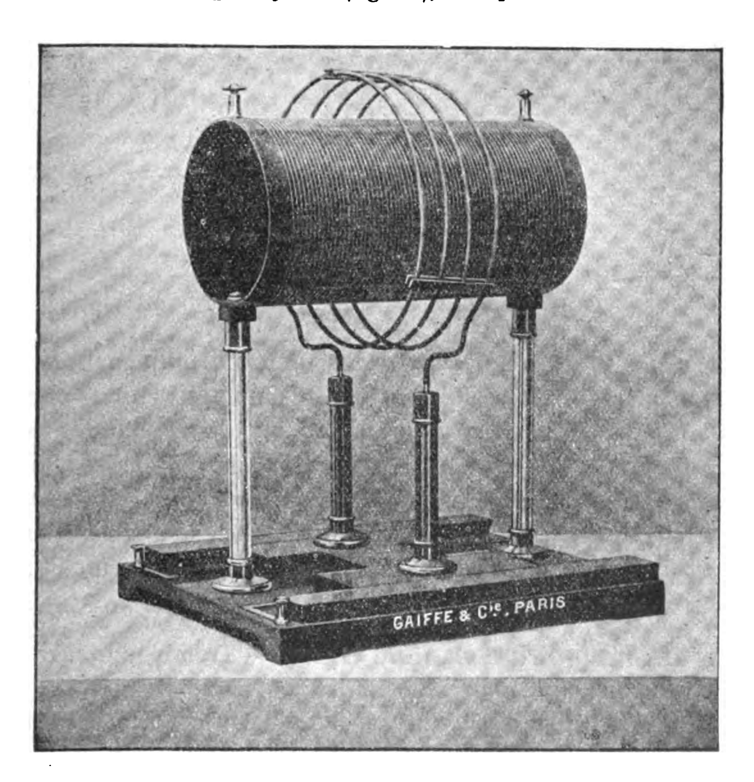


Fig. 15. — Bobine à haute fréquence du Dr d'Arsonval.

Une bobine donnant 15 cm. d'étincelle avec trembleur rotatif d'Arsonval-Gaiffe, un condensateur d'Arsonval et un résonateur du Dr Oudin (fig. 14).

La deuxième, plus importante, comprenait une bobine avec

trembleur moteur à mercure et une bobine à haute tension du Dr d'Arsonval (fig. 15).

Le troisième comportait un meuble avec son transformateur à 15000 volts actionné par une dynamo transformatrice de 1 Kw, son condensateur au pétrole, son souffleur rotatif système d'Arsonval et sa self de réglage, et était accompagné d'un solénoïde à auto-conduction, d'un lit solénoïde, d'une chaise-longue condensateur (fig. 16). Cette installation a servi pendant 4 mois à faire fonctionner une

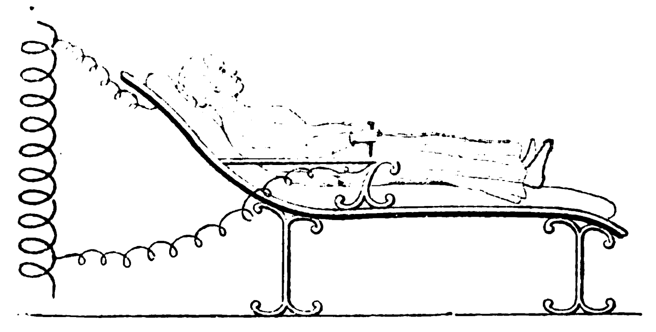


Fig. 16. — Chaise longue condensateur. Système du Dr d'Arsonval.

bobine à haute tension pour courants de haute fréquence, bobine donnant 0 m. 80 d'étincelle et qui a été employée tout le dernier mois à la production d'une étincelle de 2 m. 10 jaillissant entre les bras du Génie au sommet du Palais de l'Electricité. Cet allongement de l'étincelle a été obtenu en la faisant courir le long d'une plaque de marbre. Le bruit s'entendait parfaitement au milieu du Champ de Mars, et l'étincelle se voyait malgré la profusion de l'éclairage en ce point.

11) **Trembleur d'Arsonval-Gaiffe.**— Trembleur genre Neef (fig. 13) dans lequel on a rendu un des contacts mobile pour éviter les collages entre les deux platines. Pour cela, le platine du trembleur restant dans sa forme ordinaire, le platine de la vis de réglage est monté sur un axe qui tourne entraîné par un petit moteur électrique. Le diamètre de ce platine étant double de celui du trembleur, leur position respective est telle que le plus petit est excentré par rapport au grand de tout son diamètre ; la surface en contact se renouvelle continuellement, les collages étant empêchés par la rotation.

12) **Condensateur d'Arsonval.** — Dispositif (fig. 17) destiné à prévenir la suppression de la haute fréquence en cas de rupture d'un des condensateurs, puisque dans ce cas, on retombe dans le dispositif (fig. 18).

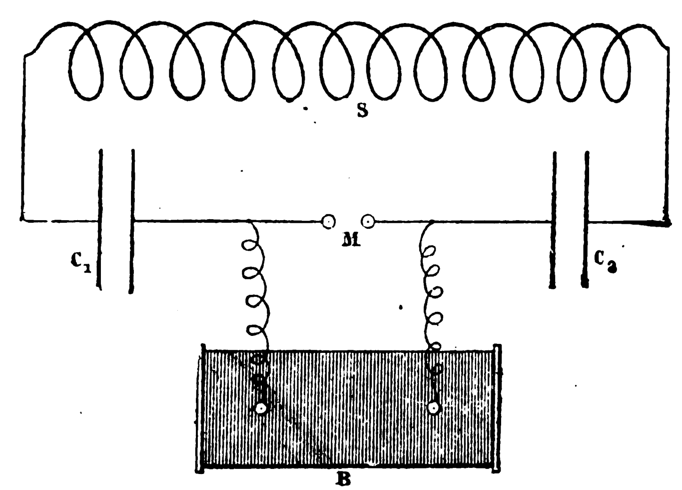


Fig. 17. — Haute fréquence. Dispositif à deux condensateurs. Système du Dr d'Arsonval.

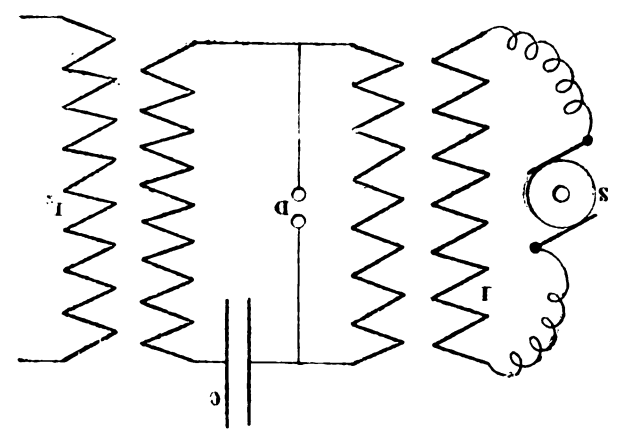


Fig. 18. — Haute fréquence. Dispositif habituel.

13) **Interrupteur à mercure** (fig. 19). — Un moteur électrique entraîne, par une came, un support guidé par des glissières et lui fait parcourir verticalement 15mm environ à une vitesse variable de 10 à 50 périodes par seconde.

Ce support reçoit un cavalier en cuivre rouge qui plonge dans deux godets à mercure. Un de ces godets sert simplement à amener le courant au cavalier de façon à éviter les contacts par friction, dans l'autre godet se fait l'interruption sous le pétrole. Ce dernier

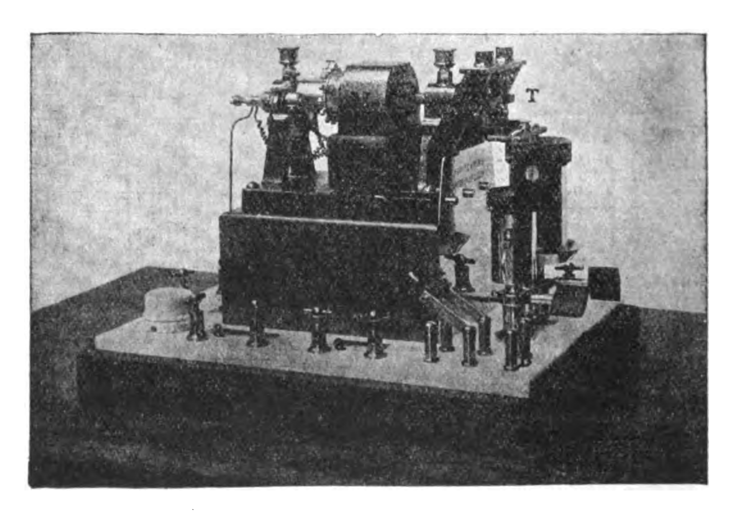


Fig. 19. — Interrupteur à mercure.

godet est réglable de façon à faire varier la plongée du cavalier suivant la vitesse des interruptions ou le voltage de la source. Un dispositif à chambre à air empêche le pétrole d'être lancé dehors par les étincelles de rupture.

Le même appareil avec deux systèmes semblables calés à 180 degrés permet de doubler le nombre des interruptions pour la même vitesse du moteur.

14) **Condensateur à pétrole.** — Lorsqu'on a affaire aux courants alternatifs ou aux bobines de Rhumkorff, grand modèle, le système d'isolement dans l'air est trop peu résistant et une partie du courant est perdue sous forme d'effluves. En plongeant un condensateur formé de feuilles de fer blanc et de feuilles de verre dans le pétrole, on évite presque complètement cette perte.

15) **Souffleur rotatif, système du Dr d'Arsonval.** — Chaque fois qu'on cherche à produire les effets de haute fréquence avec du courant alternatif ou des bobines puissantes à interrupteur

rapide, on obtient au déchargeur, au lieu d'étincelles brillantes, un arc électrique faisant conducteur et la haute fréquence ne se produit pas.

Si on éteint cet arc par un moyen quelconque les étincelles reparaissent immédiatement. Les moyens employés le plus souvent étaient un jet d'air ou l'action d'un champ magnétique. Le premier système nécessitait une soufflerie extérieure encombrante, le deuxième un électro-aimant puissant à champ très concentré, des pièces polaires très isolées des pièces de l'éclateur, de sorte que l'échauffement était considérable.

Reprenant le premier système, M. le docteur d'Arsonval eut l'idée de déplacer l'éclateur dans l'air, ce qui équivaut absolument à souffler de l'air sur l'éclateur.

Le moyen le plus pratique pour déplacer une pièce dans l'air est de la faire tourner autour d'un axe. Nous avons essayé toutes les formes permettant de ne faire tourner qu'un des pôles de l'éclateur pour en arriver au modèle actuel où les deux pôles tournent.

Un moteur à courant alternatif entraîne les deux pôles de l'éclateur représentés par deux tiges métalliques terminées en pointe d'œuf et recourbées légèrement à leur extrémité de façon à bien déterminer le point d'éclatement de l'étincelle.

Une des tiges est reliée d'une façon fixe par un isolant au moteur; l'autre, montée sur un palier indépendant et pouvant avancer et reculer de façon à faire varier la distance explosive, est reliée à la première par un arbre en caoutchouc qui l'entraîne par un système de toc. Une vis de réglage à la tête d'ébonite permet de faire le réglage de distance en marche.

Dans ces conditions, quelle que soit la puissance du courant mise en jeu et la grandeur de la self-induction de la partie utilisable en haute fréquence, l'arc est éteint avec une vitese de rotation atteignant au maximum 1500 tours à la minute, c'est-à-dire le rayon du souffleur étant de 125 millimètres une vitesse de 18^{m} 75 à la seconde.

16) **Electricité statique**. — Les machines exposées étaient : une machine à 4 plateaux de 55 centimètres avec moteur à 110 volts (fig. 20 et 21) avec son tabouret, pied-support d'excitateurs et accessoires y compris le pulvérisateur du docteur Imbert de la Touche ; une machine à 10 plateaux de 55 centimètres avec éclateurs

pour la radiographie, et une machine simple à deux plateaux de 45 centimètres avec dispositif du docteur Boisseau du Rocher.

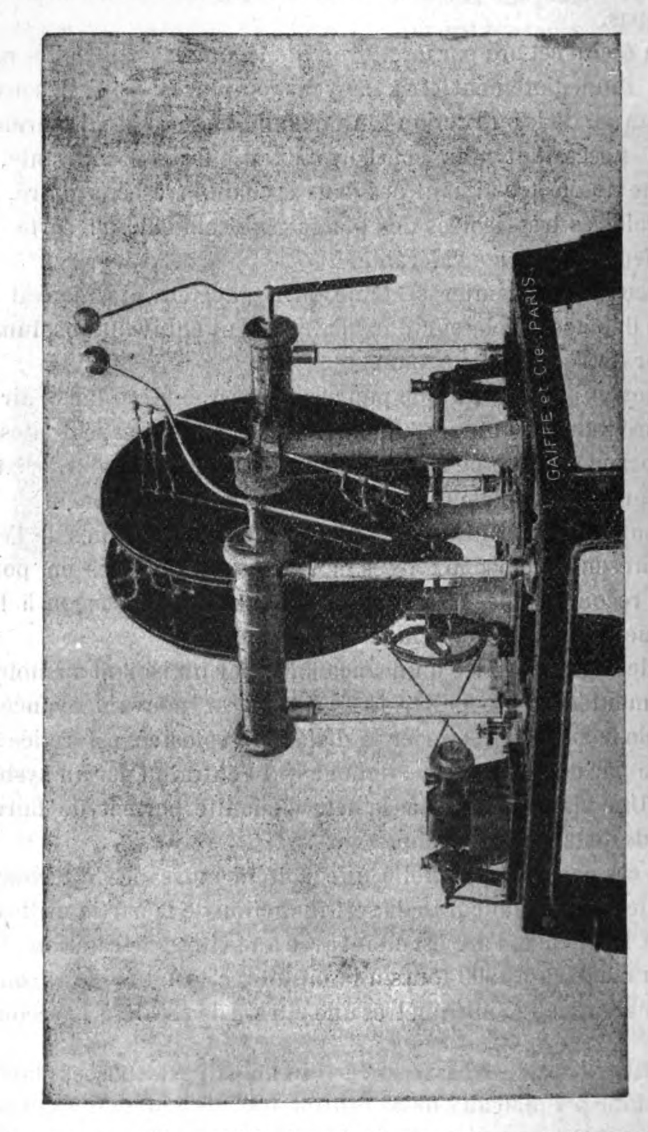


Fig. 20. — Machine statique à grande vitesse, nouveau modèle Gaiffe.

Comme complément à la description succincte de l'éclateur pour radiographie, l'exploseur double monté sur un bâton de verre est serré dans une colonne pareille à celles qui supportent les plateaux.

Ce bâton de verre porte à chaque extrémité un système permettant d'approcher ou d'éloigner une boule des excitateurs de la machine. On règle ainsi la tension de la machine pour un tube donné. Tous les excitateurs statiques étaient disposés en panoplie sur un tableau.

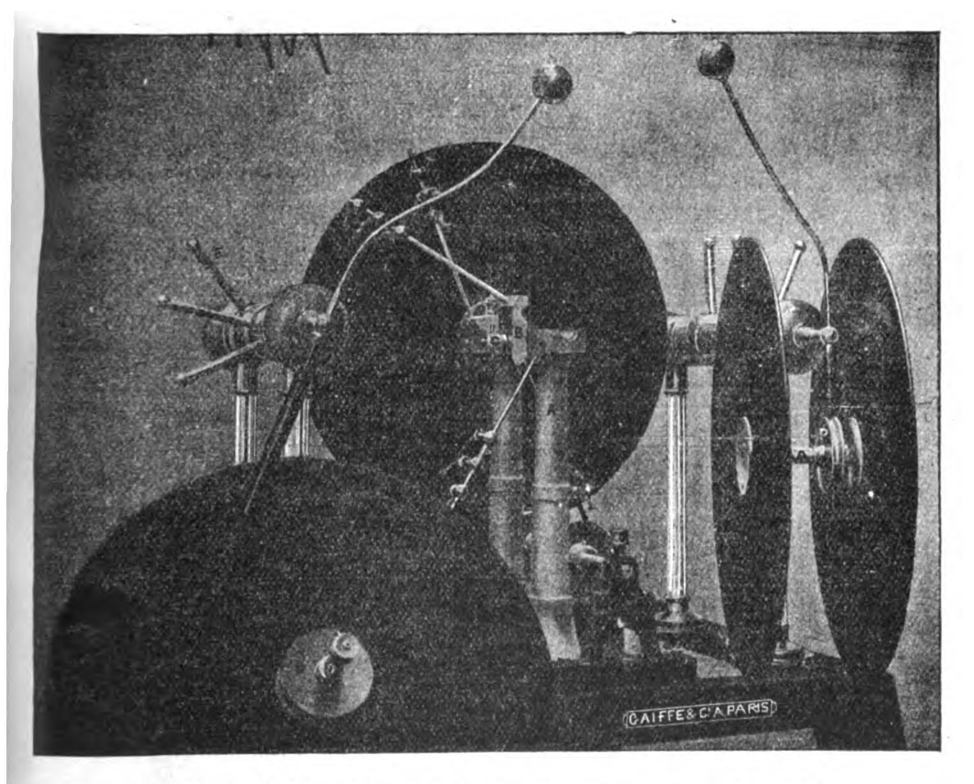


Fig. 21. — Machine statique à grande vitesse, nouveau modèle Gaiffe. Détail de montage.

17) **Moteurs**. — Les extrémités des induits sont actuellement enfermées dans une calotte en laiton poli et verni qui protège les fils de l'induit contre les accidents. Il en existait une série de chaque modèle à l'Exposition (fig. 22).

Les bâtis sont en fonte malléable pour les moteurs et en acier fondu pour les dynamos.

Comme applications, nous pouvons citer : Pour les moteurs, l'entraînement de nos machines statiques, de nos interrupteurs,

des cinématographes du Comptoir Général de Photographie et quelques montages de mise en route de petits outils.

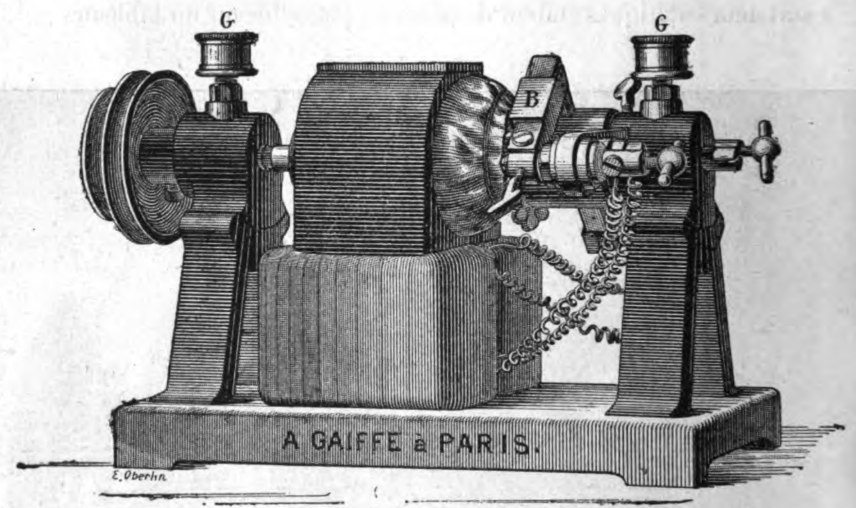


Fig. 22. — Moteurs électriques.

Pour les dynamos, quelques applications de dynamos-schunts pour charge d'accumulateurs ; des dynamos Compound pour les opérations de l'analyse chimique par électrolyse et pour la mise en marche de bobines d'induction jusqu'à 25 cm. d'étincelle.

18) **Médecine générale**. — Installation grand modèle. — Notre exposition comportait trois modèles de grands appareils pour l'électrisation générale.

1° Un panneau en acajou verni (fig. 23), destiné à être fixé au mur et comportant :

a) Courant continu sur 110 volts, avec milliampèremètre à deux valeurs et voltmètres (appareils en cage de 200 m/m) réglage par réducteur de potentiel.

b) Courants induits par appareil à chariot avec trois bobines induites de fils différents et trembleur donnant depuis 30 intermittences à la minute (fig. 24).

c) Un condensateur réglable de 1/4, 1/2, ou 1 microfarad avec clé de charge et décharge automatique, et clé à main.

d) Appareil de réglage pour l'allumage des lampes d'exploration.

e) Cautères sur 3 accumulateurs chargés par les 110 volts du secteur.

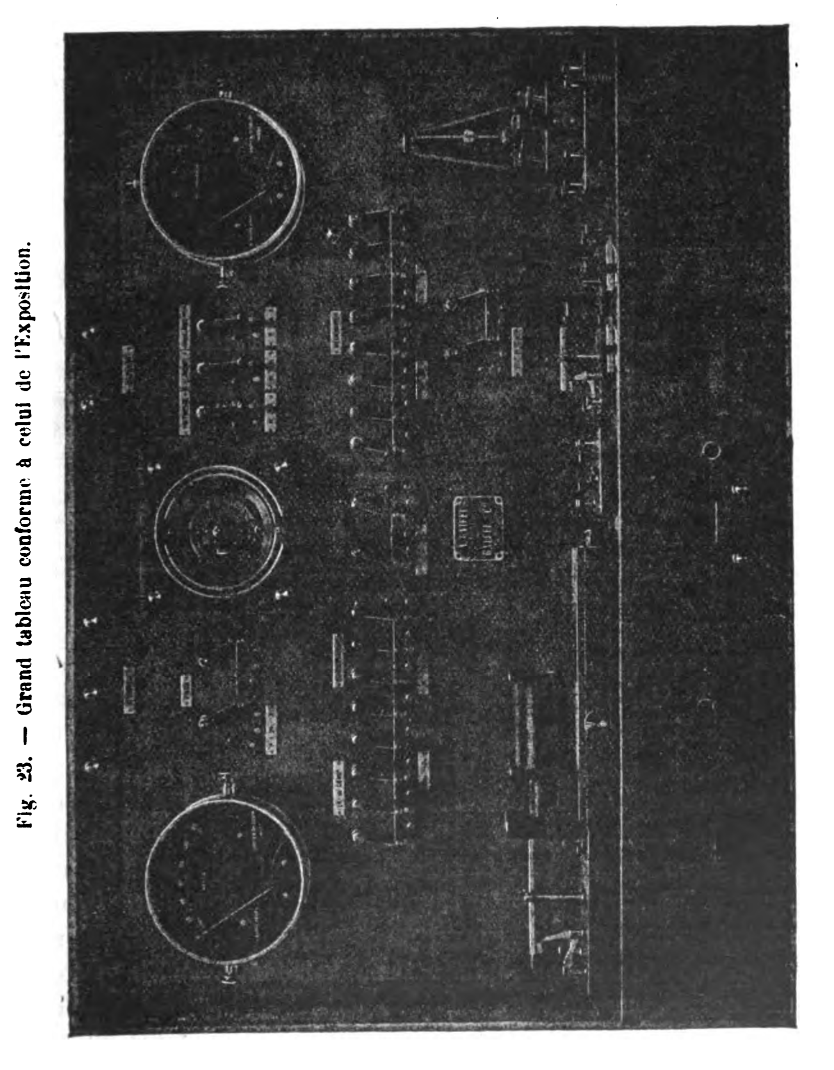


Fig. 23. — Grand tableau conforme à celui de l'Exposition.

f) Courants sinusoïdaux ondulatoires réglés par le réducteur de potentiel, avec milliampèremètre à courant alternatif.

g) Un métronome interrupteur inverseur servant soit sur le courant continu, soit sur l'appareil d'induction.

2° Un meuble en noyer ciré comportant exactement les mêmes appareils, moins les courants sinusoïdaux.

3° Un meuble noyer ciré avec piles pour courant continu et courant faradique, avec milliampèremètre.

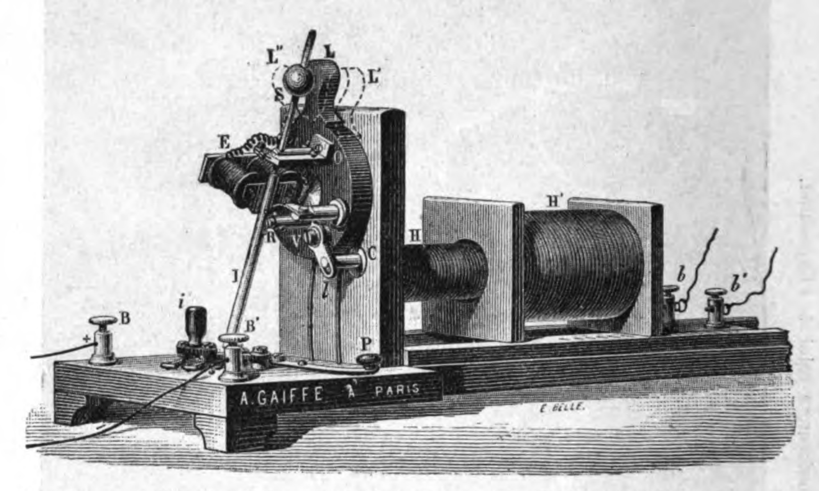


Fig. 24. — Appareil d'induction à trembleur donnant depuis une interruption pour deux secondes.

Chacun de ces appareils possède la série de manettes nécessaires à la mise en route des appareils et ces manettes couplées ensemble par deux, trois ou quatre, sont disposées de telle sorte qu'on ne puisse jamais faire de fausse manœuvre. Par exemple, les manettes commandant le métronome ne permettent pas de mettre à la fois le courant continu et l'inducteur de l'appareil d'induction sur l'appareil, ce qui pourrait faire des court-circuits sur la source, l'appareil d'induction fonctionnant sur 110 volts à l'aide d'une lampe rhéostat et d'une résistance de dérivation, la première abaissant les volts à la valeur voulue et la seconde empêchant les ruptures de se faire sur 110 volts.

De même chaque appareil est muni d'une lampe témoin qui par son éclairage avertit que le courant passe.

Chacun de ces ensembles possède un combinateur de Watteville et une clé d'exploration et d'inversion du Dr Courtade.

19) **Réducteur de potentiel** (fig. 25). — Le réglage de tous les courants arrivant aux bornes, (sauf le courant induit qui se règle par le déplacement des bobines et le cautère qui se règle par un simple rhéostat en série) se fait par réducteur de potentiel. Le principe de cet instrument est celui du Potentiomètre de Clark.

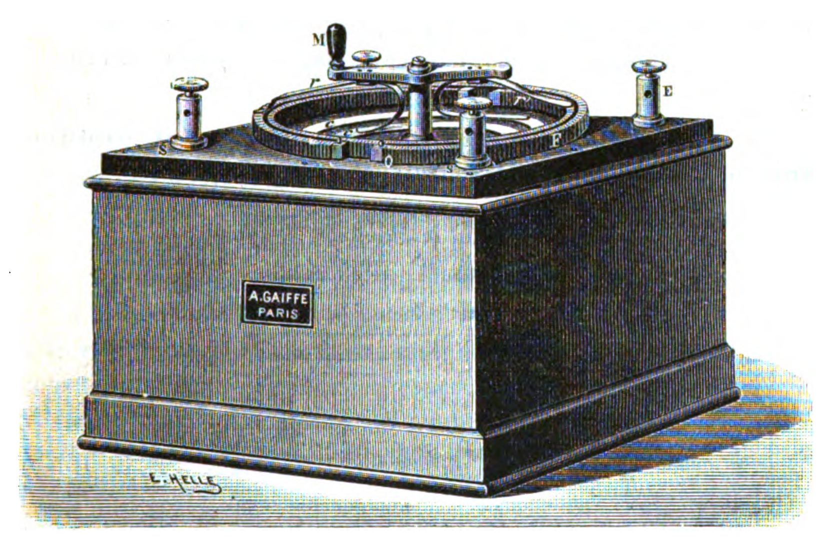


Fig. 25. — Réducteur de potentiel.

Une résistance R (fig. 26) est parcourue par le courant fourni par une source de FE, sur cette résistance représentée par une ligne droite dans la figure schématique, on branche une dériva-

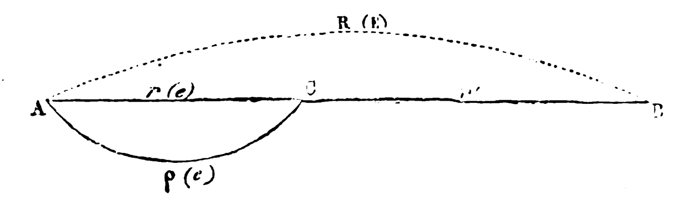


Fig. 26. — Schéma du réducteur de potentiel.

tion AρC. Si on fait varier le point C de A en B, on voit que la différence de potentiel agissant sur cette dérivation passera de O, (point A) à E (point B) et par tous les intermédiaires.

C'est dans cette dérivation que l'on branche le malade. En pratique la résistance R est enroulée et des curseurs frottent sur la por-

tion dénudée du fil. Il suffit pour que le réglage soit comparable à celui du meilleur rhéostat à liquide que le nombre des spires soit considérable. On a sur les rhéostats à liquide l'avantage d'avoir un appareil toujours prêt à servir puisqu'il n'y a pas de risque de détérioration des contacts de l'appareil par l'humidité, et sur les rhéostats à fil de permettre un réglage parfait sans une résistance exagérée puisqu'on agit sur la différence de potentiel et non sur l'intensité.

20) **Appareils à courants sinusoïdaux et ondulatoires** (Système du Dr d'Arsonval), et appareils de bain (fig. 27).

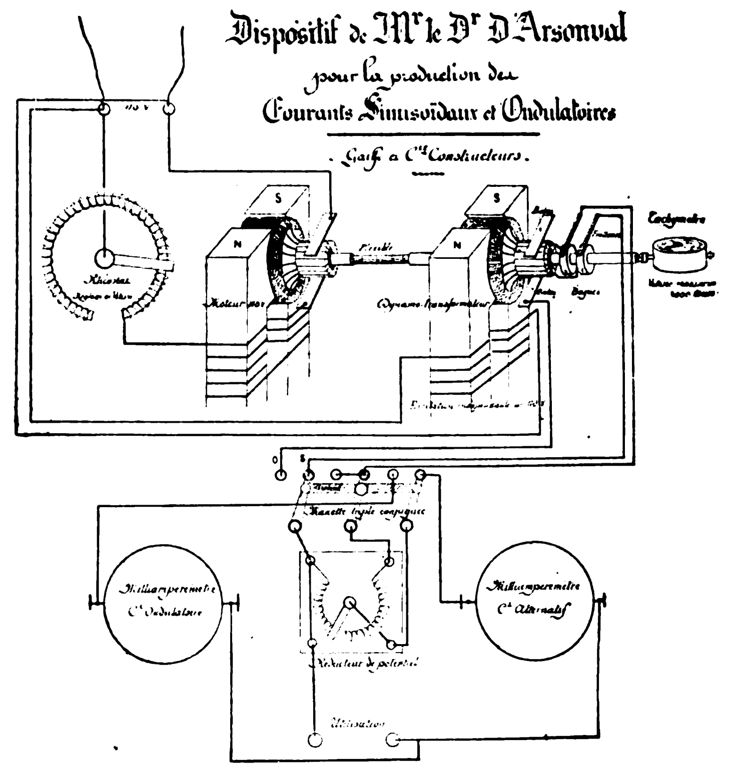


Fig. 27 — Schéma d'un dispositif avec moteur et dynamo. La portion utilisation depuis les balais de la dynamo est la même avec le moteur transformateur.

Les appareils sinusoïdaux exposés sont de deux sortes :

1. Appareils transformateurs recevant le courant d'une batterie et le transformant directement en courant sinusoïdal.

2. Appareils producteurs composés d'un moteur quelconque entraînant une dynamo qui fournit le courant sinusoïdal.

Les premiers de ces appareils sont à préférer dès qu'on possède une source de courant de 60 volts au minimum capable de fournir un ampère au moins; les autres chaque fois que la source de courant est trop peu élevée comme voltage, que le secteur qui pourrait fournir le courant est mal isolé ou que le secteur est à courant alternatif.

Première installation sur dynamo-transformatrice :

La dynamo transformatrice du type de nos moteurs-shunt à courant continu 12 kilogs, possède en plus du collecteur à courant continu, deux bagues réunies à ce collecteur à des touches placées à 180° l'un de l'autre. Si on fait fonctionner le moteur sur 110 volts on recueillera aux balais frottant sur les bagues du courant sinusoïdal à 78 volts environ. Si on prend pour recueillir le courant un balai à courant continu et un balai alternatif on obtiendra, comme il est facile de s'en rendre compte, un courant de forme sinusoïdale, mais toujours de même sens en allant de 0 à un maximum pour revenir à 0 et ainsi de suite, c'est ce que le docteur d'Arsonval a appelé courant ondulatoire. En principe ce courant est la superposition d'un courant continu à un courant sinusoïdal, le courant continu ayant une force électromotrice égale à la force électromotrice maximum du courant alternatif.

Si on a introduit dans l'enroulement shunt du moteur un rhéostat pour faire varier le champ, puis si on a roulé sur l'induit un deuxième fil relié à un rhéostat variable on pourra faire varier la vitesse du moteur : 1° en changeant la valeur de son champ, 2° en faisant travailler plus ou moins le deuxième enroulement de l'induit.

Tous les appareils de réglage d'un tel moteur transformateur étaient montés sur un panneau de marbre qui portait encore le réducteur de potentiel servant à faire varier les courants sinusoïdaux, ondulatoires ou continus arrivant aux bornes de sortie. Des milliampèremètres à courant alternatif et à courant continu servaient à faire la mesure de ces courants et des manettes accouplées lançaient les diverses formes de l'électricité dans le réducteur de potentiel faisant en même temps la substitution des milliampèremètres. Les deux appareils de mesure étaient à deux valeurs, pour les applications dans les bains. En effet, on ne peut guère dépasser 6 à 7

milliampères dans les applications directes des courants sinusoïdaux ou ondulatoires et on va jusqu'à 70 et 80 dans les applications de bains.

Le courant sinusoïdal se mesure à l'aide d'un appareil pour la mesure des courants alternatifs ou par un électro-dynamomètre, ces deux appareils donnent l'intensité efficace ou la F E efficace, qui est relié à l'intensité maxima ou à la F E maxima par la formule

$$E\ max = e\ eff\ \sqrt{2} \qquad I\ max = i\ eff\ \sqrt{2}$$

L'appareil qui était sur le tableau à l'Exposition était un milliampèremètre à courant alternatif.

Le courant ondulatoire peut se mesurer avec un électro-dynamomètre ou un milliampèremètre à courant continu. Si on se sert d'un électro-dynamomètre, on trouve que l'intensité lue ou la F E lue est reliée à l'intensité maxima ou à la force électromotrice maxima par la formule

$$E\ Max = E\ lue\ \sqrt{\frac{3}{2}} \qquad J\ Max = I\ lue\ \sqrt{\frac{3}{2}}$$

Si l'appareil de mesure est un appareil pour courant continu on trouve

$$E\ Max = 2\ e\ lues \qquad I\ max = 2\ i\ lues$$

Ces renseignements ont leur valeur au point de vue des effets à obtenir. La valeur de la F E ou de l'intensité maxima, et de la fréquence (voir ci-dessus) donne le seul point de comparaison possible entre deux applications, surtout si l'une est faite par du courant ondulatoire et l'autre par du courant sinusoïdal.

La valeur du courant continu superposé à l'alternatif dans le courant ondulatoire est due directement par les appareils de courant continu et est égale à la moitié de E max ou de I max lorsqu'on se sert d'électrodynamomètres.

L'appareil de mesure du tableau était un milliampèremètre à courant continu.

Enfin à la dynamo transformatrice était relié par un flexible un petit magnéto dont on mesurait les volts et par conséquent la vitesse donnant la fréquence des courants obtenus. La fréquence variant de 25 à 66.

Une bobine à extra-courant roulée à très gros fil 3 m/m avec interrupteur donnant de 60 à 1500 par minute permettait d'utiliser

dans le bain des courants induits comme le faisait le docteur Paul Constantin. Le réducteur de potentiel servait encore au réglage de ces courants mais ils n'étaient pas mesurés.

En résumé, avec cet ensemble on pouvait obtenir :

1 Du courant continu
2 Du courant sinusoïdal
3 Du courant ondulatoire
4 Des courants induits
} fréquence 25 à 66.

Les appareils de mesure, le réducteur de potentiel, les manettes de mise en route étant fixés sur un tableau en marbre blanc relié d'un côté à la source, de l'autre à la dynamo transformatrice et ayant seulement deux bornes de sortie pour tous les courants.

21) **Appareils producteurs.** — *Ensemble relié au tableau de médecine générale.* — Un moteur à courant continu 110 volts avec rhéostat pour faire varier sa vitesse entraîne une dynamo-shunt avec bagues pour donner du courant sinusoïdal. Tous les appareils et les procédés d'utilisation sont les mêmes que dans le cas précédent. La dynamo-shunt étant non plus transformatrice mais bien génératrice, son voltage varie avec la vitesse, on agit par le réducteur de potentiel pour maintenir le voltage sensiblement constant, aux bornes du malade, mais le procédé est moins commode que dans le cas précédent où la transformatrice donne toujours une force électromotrice égale à celle de la source divisée par $\sqrt{2}$ c'est-à-dire E effalt. $V = \frac{\text{E coulise}}{\sqrt{2}}$

Dans la figure schématique qui montre le groupe moteur et dynamo, la portion, réglage du courant sur le patient, s'applique aussi à la dynamo transformatrice.

22) **Radiographie.** — Deux installations :

1. Avec bobine.
2. Sur statique.

L'installation avec bobine fonctionnait sur 110 volts. La bobine de 0 m. 35 d'étincelle avait un interrupteur moteur à mercure double, c'est-à-dire avait deux interrupteurs conduits par le même moteur et calés à 180° l'un de l'autre de façon à obtenir 2 interruptions par tour. On peut ainsi aller jusqu'à 5000 interruptions par

minute. Le reste de l'interrupteur est le même que dans l'installation de haute fréquence.

L'installation avec machine statique comportait une machine statique à 10 plateaux de 55 centimètres, avec éclateurs pour régler la tension suivant le vide du tube. Cette disposition peut être supprimée lorsqu'on se sert de tubes à osmo-régulateurs bien réglés, mais elle était commandée à l'exposition par l'impossibilité où nous étions d'avoir du feu à notre disposition et la nécessité par conséquent de prendre et de faire fonctionner les tubes dans l'état où ils étaient.

Les deux exemples se complétaient par un pied-support de tubes à base très lourde avec pince articulée pour placer les tubes dans la meilleure position et à la hauteur voulue, et suppport en verre pour les fils venant de la bobine où les gros conducteurs venant de la machine statique.

Une cabine téléphonique (ce mot indique sa forme et ses dimensions), permettait de s'enfermer dans l'obscurité pour voir les images radioscopiques sur un écran. En pratique cet écran est mobile de haut en bas pour permettre de voir les diverses parties d'un patient sans le déranger.

Il y avait encore divers supports simples articulés pouvant se placer sur des tables ou être fixés contre le mur, et aussi divers châssis radiographiques à paroi mince en triple épaisseur de bois croisé pour éviter la radiographie des fibres, avec plomb amovible et intermédiaires pour mettre des plaques de toutes grandeurs.

23) **Bobines** (Voir fig. 11). — Nos bobines sont cloisonnées en un nombre considérable de galettes isolées avec soin et garanties contre tout accident en bon usage. Des paratonnerres limitent la longueur de l'étincelle à l'air libre qu'on en peut tirer à environ 14 à 20^{mm} de plus que leur valeur nominale. Elles donnent normalement cette étincelle avec des courants variables suivant la dimension de la bobine et allant de 80 watts pour la bobine de 15 centimètres, à 280 watts pour les bobines de 35 centimètres. Lorsqu'on pousse ces bobines au-delà des valeurs indiquées on peut obtenir une étincelle de toute la longueur avec la forme des étincelles de Wenhelt si le trembleur va assez vite.

Lorsque les bobines sont branchées sur plus de de 30 volts, il

faut avec les interrupteurs à mercure, intercaler un rhéostat entre la source et les bobines. La quantité dont les plongeurs doivent entrer dans le mercure est d'autant plus grande que la vitesse de l'interrupteur est plus rapide ou que la F E est moins élevée, de même la résistance à intercaler est d'autant plus grande que la F E de la source est plus grande elle-même.

24) **Bains de lumière**. — L'appareil exposé est une cage octogonale s'ouvrant en deux parties. Les faces intérieures sont garnies de glaces devant lesquelles sont placées des lampes à incandescence. Chaque panneau comporte 6 lampes de 16 bougies, l'ensemble comprend donc 48 lampes soit 760 bougies. Les panneaux sont indépendants comme éclairage pour faire varier la puissance lumineuse et la portion du corps éclairé. Le malade introduit dans l'appareil, on le renferme, la tête seule du patient sortant au dehors, et on allume alors les lampes nécessaires. Des barres métalliques protègent les lampes et empêchent le malade de venir se brûler.

25) **Panneau de charge**. — Le courant fourni par l'Administration était à 220 volts et nos appareils ayant été réglés à 110 volts nous avons monté une batterie de 55 accumulateurs que nous chargions pour faire fonctionner nos appareils.

Le tableau de charge se composait d'un support en marbre sur lequel étaient fixés commutateur, plombs, disjoncteur, ampèremètre et voltmètre ; un rhéostat servait à absorber les 110 volts supplémentaires pour la charge. Nous avions branché en résistance les moteurs à 110 volts de nos machines statiques et de l'inverseur du D[r] Truchot ainsi que la transformatrice de courant continu en alternatif (Voir : Haute-fréquence). L'emploi de ces moteurs a suffi presque constamment à entretenir la batterie en état, économisant ainsi la dépense dans un rhéostat. La batterie d'accumulateurs servait à faire fonctionner les divers meubles de médecine générale ainsi que les appareils de bains.

Le voltmètre était branché de façon à permettre de prendre les volts de la station centrale ou les volts de la batterie d'accumulateurs en charge ou non.



26) **Inverseur du Dr Truchot.** — Inverseur à grande vitesse servant à l'électrisation à l'aide du courant continu inversé. Sur l'axe d'un moteur type 6 kgm, qu'un rhéostat permet de faire tourner de 600 à 3,000 tours à la minute, est monté un inverseur circulaire monté sur ivoire. Les pièces métalliques sont incrustées dans l'ivoire pour éviter de faire sauter les balais qui amènent et recueil-

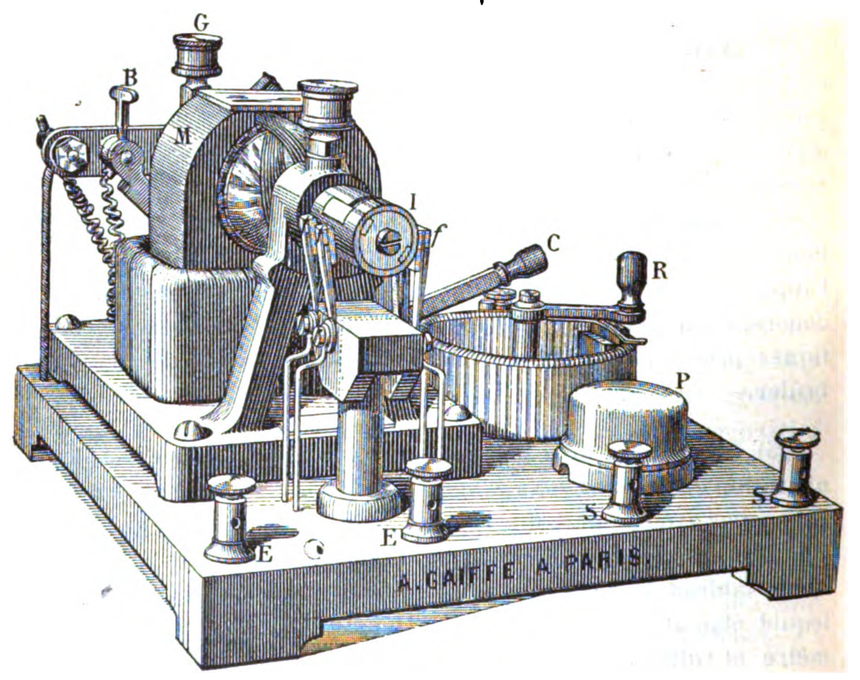


Fig. 29. — Inverseur du Dr Truchot.

lent le courant. Nous n'insisterons pas sur la forme même de l'inverseur qui peut être quelconque à la condition que le cylindre soit absolument lisse et que les balais soient soutenus près de leur point de contact par une pièce rigide agissant par l'intermédiaire d'un petit tampon de caoutchouc souple. Sans cette précaution, quel que soit le poli de l'inverseur et la vitesse obtenue, les balais vibrent légèrement et l'action de l'inversion se complique d'une série de ruptures et établissements de courant d'autant plus désagréables qu'ils sont plus irréguliers comme fréquence et force, et en tous les cas absolument nuisibles dans leurs effets sur les muscles ou les nerfs électrisés.

27) Batterie nouvelle. — Ce qu'il y a à retenir de ce nouvel

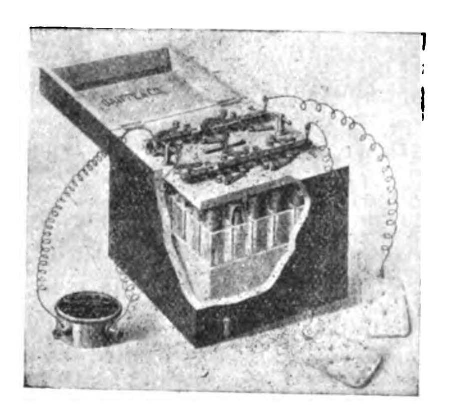


Fig. 30. — Batterie bisulfate, nouveau modèle.

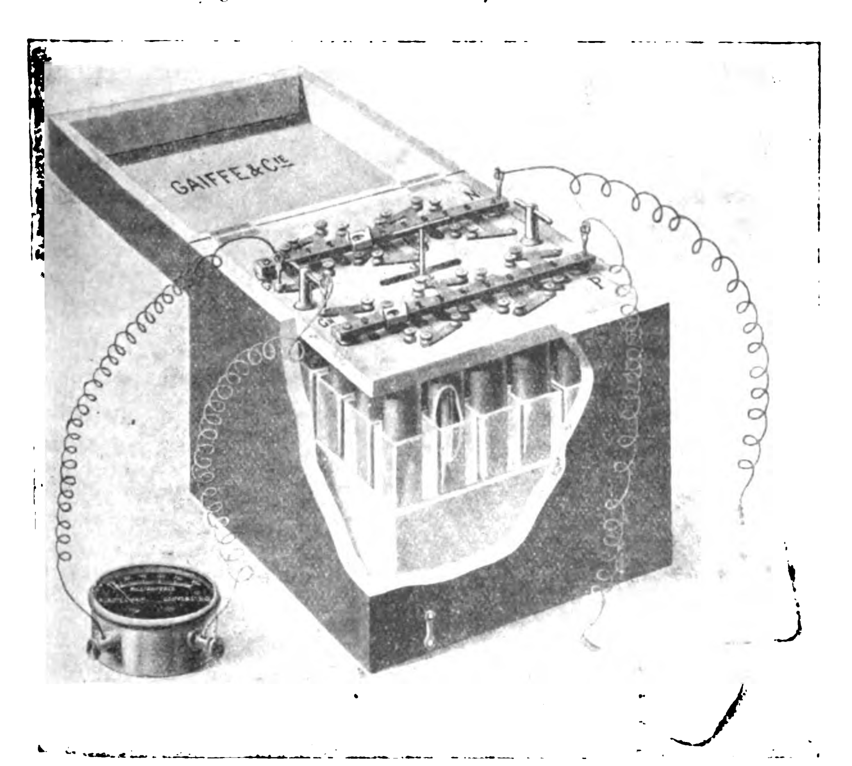
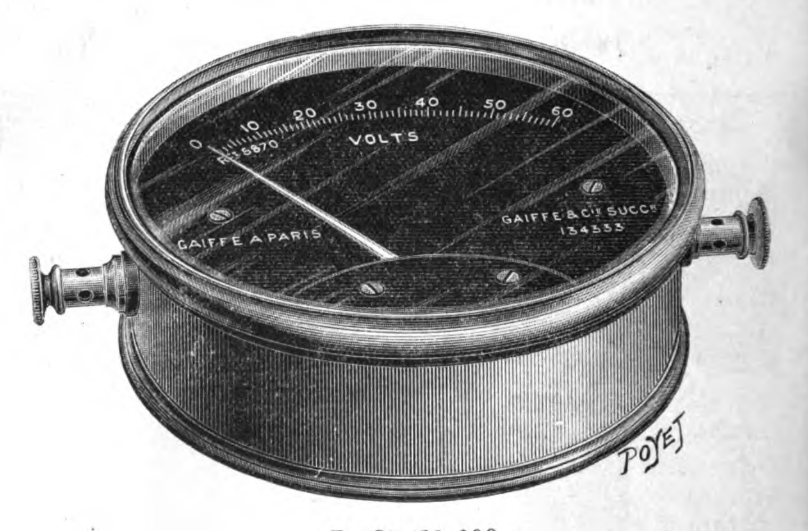


Fig. 31. — Nouvelle batterie à couples au bisulfate de mercure. Grand modèle.

c'est que les pièces de montage servent en même temps de pièces de communication entre les divers éléments et de plots de con tacts pour les collecteurs. Il en résulte une absence absolue de fils et de pièces fragiles pouvant se détériorer facilement.

28) **Appareils de mesure.** — Trois types d'appareils ont été exposés :

Le premier, qui ne comprenait qu'une pièce, était un essai de galvanomètre à très grande échelle. Son principe est celui du galvanomètre d'Arsonval à cadre mobile avec épanouissements circulaires concentriques dans lequel un des côtés du cadre est au centre de rotation et l'autre se meut entre les deux épanouisse-



D = 120 - 160 - 200
Fig. 32. — Galvanomètre.

ments. Si on supprime par la pensée toute pièce de montage et les épanouissements formés de tubes concentriques, l'espace parcouru par la bobine pourra être de 360°. Les galvanomètres de laboratoire de ce type utilisaient environ 300° ; en appareil courant, nous avons atteint 240°. L'appareil ayant une cage de 200 m/m de diamètre la division était faite sur un cercle de 16 centimètres de diamètre, l'étendue de la division était donc de 330 m/m, soit pour 50 milliampères dans toute l'échelle 6, 6 par milliampère.

L'appareil est à l'étude encore, il y a quelques difficultés du côté des ressorts qui fléchissent dans ces grandes déviations et ne donnent pas un zéro stable.

Le deuxième type était un galvanomètre d'Arsonval à cadre mobile type ordinaire. Leur particularité réside dans ce fait que l'aimant est fraisé pour faire lui-même le champ magnétique avec la pièce de fer centrale sans addition de pièces volaires. La bobine est fixée avec des ressorts de rappel et de communication sur la pièce polaire centrale, on ne la place donc dans l'aimant que toute équilibrée et montée sur ses châpes en pierre dure, ce qui évite toute retouche après coup. Les cadrans sont en cuivre avec division gravée en blanc sur noir. Cages nickelées.

Il y a quatre modèles à cages de 90^{mm}, 120^{mm}, 160^{mm} et 208^{mm}. L'amplitude de la division est de 70° environ donnant 50^{mm} d'étendue pour le première modèle, 66^{mm} pour le second, 90^{mm} pour le troisième et 120 pour le plus grand.

Le troisième type est le galvanomètre Meylan-d'Arsonval. Sa particularité réside dans son aimant dont les deux extrémités recourbées en portion de cercle viennent faire entr'elles le champ magnétique dans lequel se meut la bobine. Comme dans le n° 1, un des côtés de la bobine est sur l'axe de rotation et seul l'autre côté est dans le champ.

Cette disposition présente l'avantage de supprimer toutes pièces polaires, de faire un champ plus puissant que dans les appareils ordinaires, ce qui compense l'augmentation du fil inutile du côté sur l'axe, et si on dispose l'appareil de façon que la bobine tende dans son mouvement à augmenter l'aimantation de l'aimant on évite les réactions qui désaimantent les aimants dans les autres types d'appareils lorsque les précautions n'ont pas été prises.

Ces précautions que nous prenons pour tous nos types d'appareils consistent en un traitement spécial qu'on fait subir aux aimants qui leur fait perdre en une seule fois toute l'aimantation qu'ils perdraient lentement par l'action de la température et les réactions des bobines. Nos essais nous nous ont montré qu'un galvanomètre à aimant traité était stable et ne variait plus que d'une façon insensible et très lentement, 1 °/₀ environ dans la première année et beaucoup moins dans les années suivantes. Le même appareil avec aimant non traité varie de 4 à 5 °/₀ dans la première année

et sa variation en 1 ou 3 ans peut s'élever à 10 %. De plus, la réaction de la bobine dans laquelle on lance par erreur un courant presque instantané de 60 fois le maximum par exemple ne fait rien sur un aimant bien traité et fait 6 à 7 % d'erreur sur un autre.

Le troisième type de galvanomètre se fait en cages de 160m/m et 200m/m avec les mêmes échelles que les précédents. Il existe aussi un type de tableau à très grande échelle, 200m/m environ, en cage métallique carrée noire avec dessus en métal cobalté oxydé d'un très bel effet.

Enfin, cette forme d'appareil permet la réalisation d'appareils enregistreurs médicaux, donnant toute leur échelle pour 10 mA. c'est-à-dire permettant d'apprécier le 1/10 de mA. Ces instruments ont une torque de 18 gr cent, alors que tous ceux existant jusqu'à ce jour n'ont que 8 à 9 gr cent; ce torque considérable assure la prise du point en dépit du frottement de la plume sur le tambour enregistreur. C'est grâce à la forme de l'aimant et du champ puissant qui en résulte que ces appareils ont pu être réalisés.

Les voltmètres existent dans les deux derniers types avec des résistances atteignant 100 ohms par volt ce qui permet de s'en servir même pour la mesure des piles médicales.

Pour la haute fréquence, les appareils de mesure sont en général des appareils thermiques. Pour que la division de ces instruments, faite avec du courant continu, puisse servir avec les courants de haute fréquence, il suffit que le fil chauffé soit assez fin pour que sa résistance ohmique vraie et sa résistance à la fréquence de 2.000.000 soient sensiblement pareilles. Or, le calcul montre qu'à la fréquence ci-dessus les fils de 1m/m n'ont que quatre fois leur résistence ohmique, les fils de 2m/m environ 16 fois et les fils de 0,1 environ 1,04 fois la résistance, nos fils étant compris entre 0m/m 05 et 0m/m 07 l'erreur de l'appareil est inférieure à 2 %.

Ces appareils utilisent la flèche d'un fil tendu qui se dilate par la chaleur produite par le passage du courant. On sait que cette manière d'utiliser une dilatation augmente beaucoup la sensibilité des appareils puisque pour un fil de longueur $2\,l$ une dilatation $2\,a$ se traduit par une flèche égale $\sqrt{2\,la}$ en négligeant un terme en a^2 c'est-à-dire un mouvement beaucoup plus grand que a. Le mouvement est transmis à une aiguille qui se meut sur un cadran divisé. Pour éviter que l'échauffement dû au fil ne fasse varier son

support et ne fausse la division, le support du fil est en acier *invar* Ch. Guillaume, dont la dilatation est nulle.

Nous avons encore exposé une série complète d'appareils transportables pour courant continu et induction. Ce sont tous des types existant depuis plusieurs années et qui ont subi fort peu de modifications. Cependant, nous devons signaler un appareil à courants sinusoïdaux à bobine à double T du genre de la bobine des premières machines Siemens. Une telle bobine donne des courants alternatifs à forme quelconque présentant surtout des variations brusques lorsque la bobine passe d'un pôle à l'autre de l'aimant.

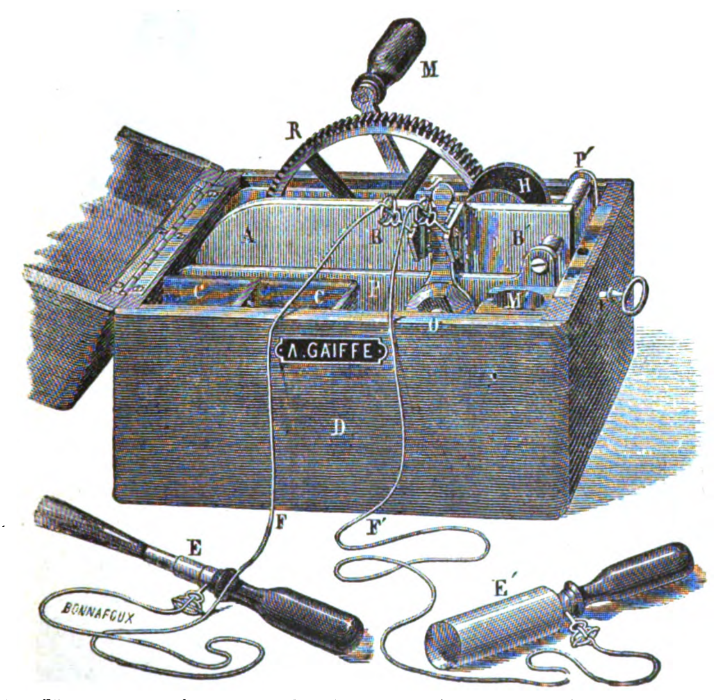


Fig. 33. — Appareil magnéto-faradique à réglage par décalage des balais.

Pour remédier à ce défaut, M. le docteur d'Arsonval eut l'idée de déformer le double T en le tordant sur lui-même de façon à donner à chaque épanouissement une forme héliçoïdale. Dans la rotation, la bobine ainsi transformée quitte graduellement un pôle pour se rapprocher de l'autre et la courbe se rectifie pour devenir absolu-

ment sinusoïdale lorsque l'écartement des pôles et la forme béliçoïdale du double T sont dans un rapport voulu.

Nous signalerons encore l'appareil de Clarke modifié par M. A. Gaiffe dans lequel la graduation des courants, au lieu d'être obtenue par un shuntage de l'aimant, est donnée par le décalage des balais.

Un nouveau type de ces appareils possède deux fils (gros et fin), le premier fil servant d'inducteur au second tout en pouvant être utilisé pour le traitement des malades.

Divers types d'appareils à chariot avec interrupteurs à vitesse

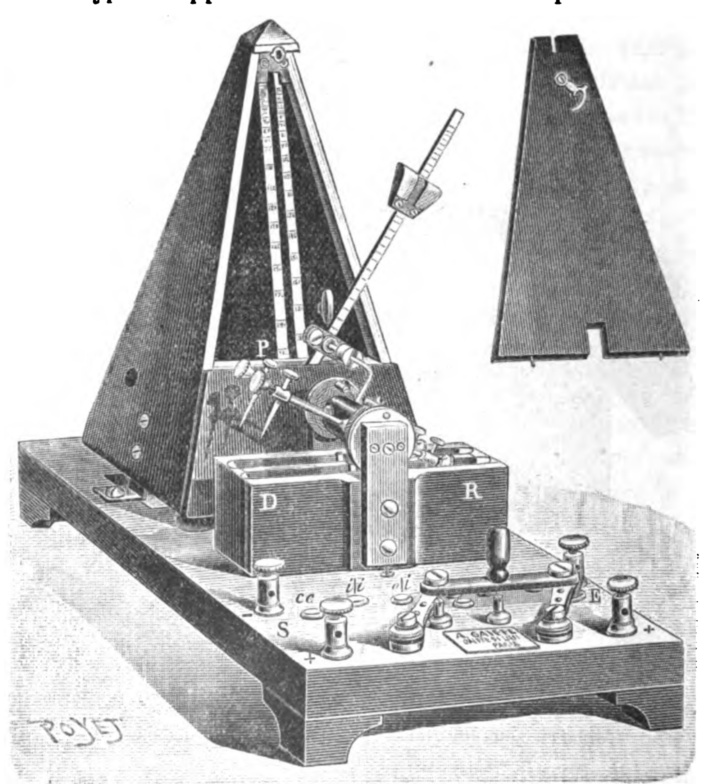


Fig. 34. — Métronome interrupteur inverseur du Dr Huet.

variable. Dans tous ces instruments la variation de vitesse du trembleur est obtenue par un simple déplacement d'un levier. Le

grand modèle dont l'interrupteur donne une interruption toutes les deux secondes jusqu'à 50 à la seconde, possède en plus de la division en centimètres donnant la distance qui sépare l'inducteur de l'induit, une division proportionnelle donnant le rapport de l'énergie développée par la bobine induite aux divers points de sa course.

29) **Métronome inverseur du Dr Bergonié** (voir fig. 34). Cet appareil avec la modification apportée par M. le Dr Huet (combinaison par manettes) donne des interruptions plus ou moins rapides ou des renversements successifs.

30) **Appareil d'essai** pour mesurer le débit des machines statiques. — Construit sur les idées de MM. d'Arsonval et Bergonié pour essayer de se rendre compte des débits des machines stati-

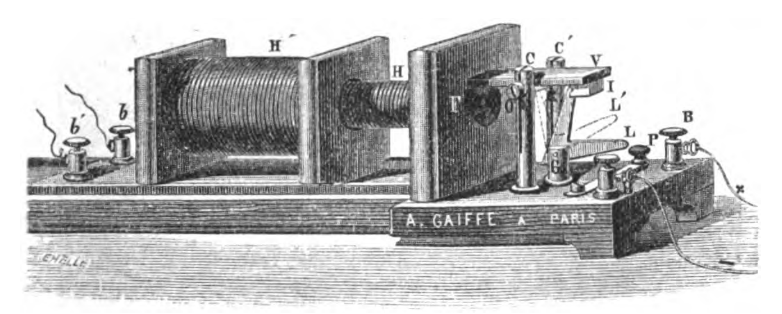


Fig. 35. — Appareil d'induction à trembleur donnant depuis une interruption par seconde.

ques, se compose d'un anémomètre sur lequel est dirigé le souffle d'un disque armé de pointes mis en relation avec une machine statique. La loi qui règle la vitesse de l'anémomètre en fonction du débit n'a pu être déterminée pendant l'exposition à cause des mauvaises conditions dans lesquelles on se trouvait.

31) **Batteries à cautères.** — Type du Dr Boisseau du Rocher. — Batteries au bichromate de potasse ou au sulfate de bioxyde de mercure. La partie intéressante est le récipient contenant le liquide. Il est séparé en deux parties, celle du bas qui est entièrement fermée sauf deux tubes débouchant l'un à l'intérieur et l'autre dans la case supérieure où se trouvent les éléments. En

insufflant de l'air dans la partie inférieure, le liquide monte dans la portion supérieure et la pile est mise en action. En évacuant l'air, le liquide redescend, la pile est mise au repos et peut être transportée sans danger. Dans le modèle primitif chaque élément avait son vase particulier et il fallait un collecteur d'air et des tubes de caoutchouc pour réunir tous les éléments à la soufflerie.

Dans notre modèle à vase en ébonite, un seul vase contient tous

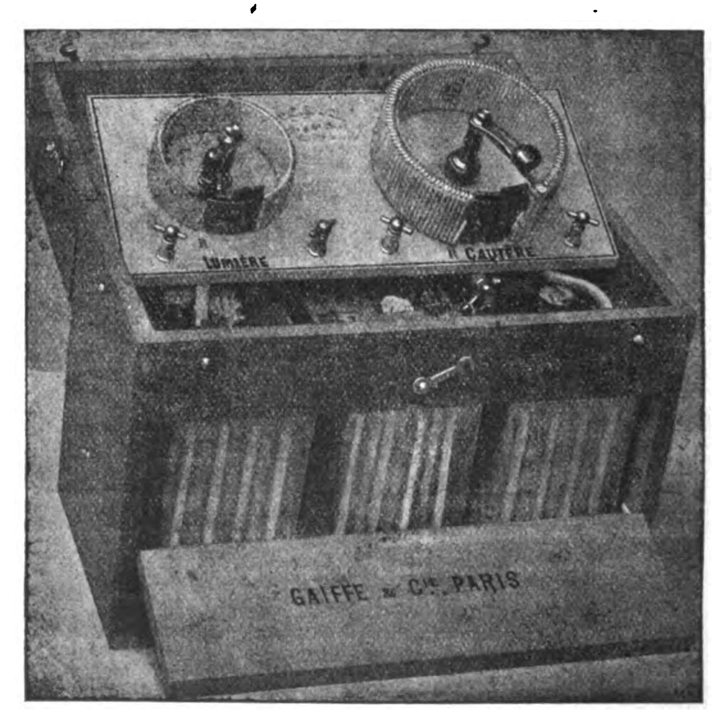


Fig. 36. — Batterie avec rhéostats à cautère et lumière.

les éléments séparés par des cloisons dans le vase supérieur. Dans le vase inférieur les cloisons sont de moitié hauteur seulement, de façon à ce qu'une seule soufflerie agisse pour tous les couples. Le liquide en baissant dans le vase inférieur, les cloisons se découvrent, séparant ainsi électriquement les couples. Au repos, au contraire, les liquides communiquent entr'eux et égalisent ainsi l'usure des divers éléments au cas où l'un d'eux aurait usé son excitateur plus vite que les autres.

Les autres batteries à cautères sont des batteries d'accumulateurs en celluloïd avec rhéostats à cautères et lumière (fig. 36).

32) **Rhéostats** (fig. 37). — Nos rhéostats, réducteurs, etc., etc., sont roulés sur des tubes métalliques avec isolement au silicate de chaux.

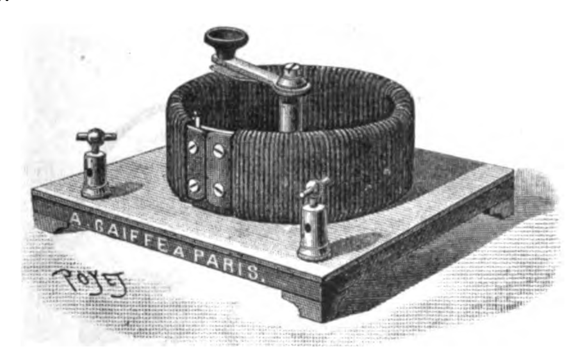


Fig. 37. —. Rhéostat.

Les fils ainsi roulés sont dénudés dans la partie correspondante à l'épaisseur du tube support et une manette de réglage glisse sur cette partie dénudée. L'isolement entre les fils du rhéostat et l'âme métallique support atteint un megohm. L'avantage de ce montage est de faire des appareils rustiques qu'on peut laisser chauffer sans crainte de les voir se déformer et qui du reste rayonnent de toute leur surface quelle que soit la portion du rhéostat utilisée grâce à la bonne conductibilité calorifique du support.

33) **Excitateurs.** — La caractéristique de nos excitateurs est leur isolement. Les parties qui doivent être isolées, le sont à l'aide soit d'ébonite si l'excitateur est rigide, soit de caoutchouc special, souple s'il doit être souple. La matière isolante est mise à l'état de pâte sur l'excitateur et cuite en place, de sorte qu'il n'y a ni joint, ni fissures, ni collages permettant l'introduction de virus nuisibles. De plus, ils peuvent être passés à l'étuve à la seule condition de ne les toucher que refroidis. Ce genre de construction nous a permis de faire les excitateurs bi-polaires sans une vis de fixation, l'isolant monté en place maintient et isole les deux parties. Certains de ces excitateurs comme l'excitateur rectal double du Dr Bergonié, fig. 38, dans lequel les deux pôles placés côte à côte, sont ouverts pour

laisser saillir une ampoule en caoutchouc destinée à transmettre à un manomètre les contractions du sphincter, n'ont été possibles que grâce à notre procédé d'isolement.

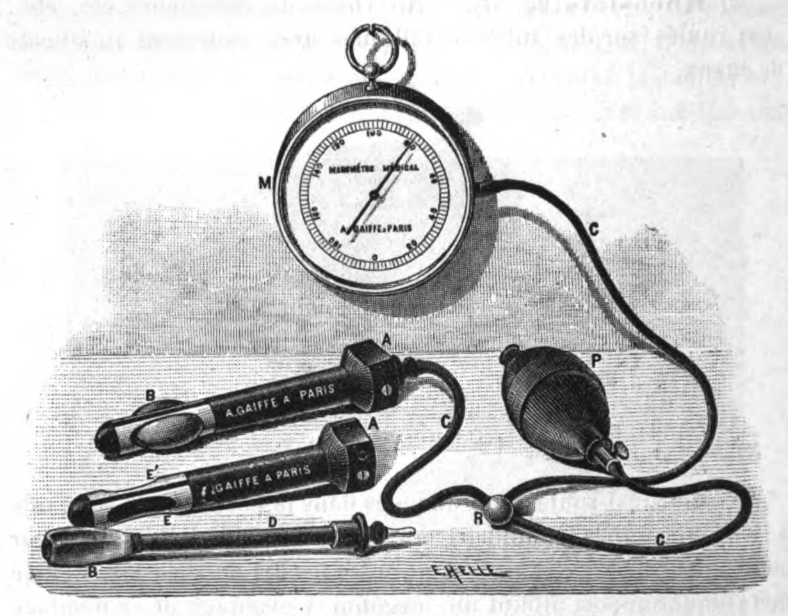


Fig. 38. — Excitateur rectal double du Dr Bergonie.

La collection incomplète exposée comportait environ 200 types différents.

34) **Laryngo-fantôme du Dr Baratoux.** — Cet appareil, construit par M. Gaiffe, sert à enseigner aux médecins, 1 à passer le canal bucco-pharyngien sans toucher ses parois; 2 à porter un instrument sur un point du larynx désigné d'avance; 3 à extraire une tumeur ou un corps étranger, du larynx.

L'appareil se compose d'un tube métallique comme celui du laryngo-fantôme du professeur Labus. Ce tube représente autant que possible la longueur, la forme et la direction du canal bucco-pharyngien de l'homme. A sa partie inférieure est situé un larynx artificiel de plâtre dans la position normale qu'il occupe dans le vivant. Cette disposition est encore celle adoptée par le docteur Garel.

Le larynx est traversé de tubes métalliques isolés dont les extré-

mités supérieures se terminent en divers points de la superficie interne, tandis que les extrémités inférieures sortent de la partie antérieure pour se continuer avec des fils numérotés correspondant à un numéro d'ordre placé sur l'image laryngoscopique située à la partie interne de l'appareil sur l'ouverture B qui sert à donner passage au larynx artificiel.

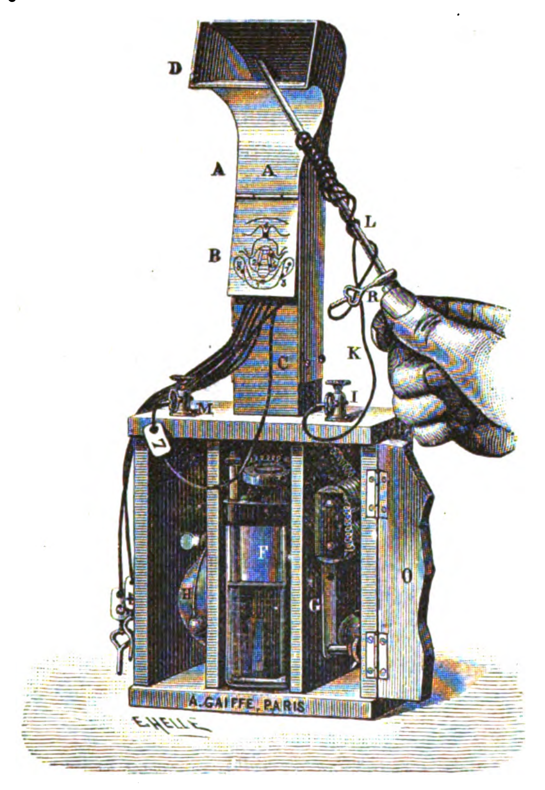


Fig. 39. — Laryngo-fantôme du Dr Baratoux.

On peut adapter à l'extrémité des tubes des petites boules de cire ou métalliques fixés sur une tige qui simulent les différentes formes et volume des tumeurs comme on le voit n° 6, figure 2.

L'appareil placé sur pied C fixé à une boîte divisée en 3 compartiments, celui du milieu contient deux éléments de Gaiffe, F ; celui de gauche une sonnerie à timbre H, et celui de droite une sonnerie à grelot G.

La pile est en communication d'un côté avec la borne I destinée à recevoir le fil K allant à l'excitation métallique L, de l'autre côté avec un double fil dont l'un va par la sonnerie H à la borne M, et l'autre au tube B par l'intermédiaire de la sonnerie G.

On comprend que si un des pôles de la pile représentée par l'excitateur L touche soit le conduit bucco-pharyngien B, soit la borne M, une des deux sonneries sera mise en mouvement. Le grelot indiquera que les parois du canal ont été touchées.

D'autre part on fixe à la borne M un des fils, par exemple le fil 7 du larynx artificiel, si la sonde touche le point 7 du larynx, la sonnerie à timbre se mettra en mouvement indiquant que l'opération a réussi.

Il peut arriver que les deux sonneries fonctionnent en même temps si la sonde touche simultanément les parois du tube et le point désigné du larynx artificiel.

Si on remplace l'excitateur L par une pince ou tout autre appareil approprié à l'opération qu'on désire imiter, les mêmes phéno mènes se produiront indiquant la réussite ou l'insuccès.

Il est de toute nécessité pour ces essais que les excitateurs soient complètement métalliques pour indiquer une fausse manœuvre à n'importe quel point du canal bucco-pharyngien. De même le miroir devra être rattaché à la borne I si on veut apprendre à s'en servir sans qu'il touche à un point quelconque du canal.

VITRINE DE LA MAISON DROSTEN, *49, rue Marais, à Bruxelles*

Appareils de la maison W. A. Hirschmann, de Berlin

1) **Apparate zur Anwendung hochgespanter Ströme,** nach prof. Dr A. Eulenberg, Berlin. — Franklinisation. — Als Influenzmaschine wir eine Modification der *Töpler-Holtz*'schen Maschine benutzt, die sich von allen bisher benutzten Modellen am bestem bewährt hat.

Die früher fast ausschliesslich für physikalische Zwecke konstruirten Maschinen waren in Folge ihrer komplicirten Construction nicht haltbar und leistungsfähig genug, da ein 1-bis 3 stündiges tägliches Arbeiten von den Maschinen nicht verlangt wurde. Einfachheit und leichte Zusammenstellung ist bei den neuen Modellen neben dauerhafter Construction besonders berücksichtigt worden.

Die Maschinen besitzen *eine* rotirende und *eine* feststehende Scheibe. Die Anwendung von Maschinen mit mehreren rotirenden Sheiben erfordert grössere Aufmerksamkeit und sind viel leichter Störungen zu erwarten als bei den einfachen Maschinen.

Maschinen mit kleineren Scheiben als 50 cm Durchmesser werden, da si für medizinische Zwecke unzureichend sind, nur auf besonderen Wunsch geliefert.

Sämmtliche Influenzmaschinen sind für Handbetrieb eingerichtet.

Soll die Maschine durch einen Motor betrieben werden, so wird ein *Wasser-* oder *Elektromotor* mit der Maschine verbunden.

Wassermotoren sind sehr gut zu verwenden, wenn in dem Raum, in dem der Motor benutzt werden soll. Wasserleitung vorhanden ist oder leicht zugeleitet werden kann. Jedenfalls ist es zweckmassig, bei neuen Einrichtungen die Möglichkeit, einen Wassermotor anzubringen, zu erwägen, da der Motor äusserst bequem und zuverlässig arbeitet.

Elektromotoren sind dann besonders leicht zu verwenden, wenn

eine grössere Elektrizitätsquelle, z. B. zur Lichterzeugung, vorhanden ist.

Accumulatoren zum Betriebe der Motoren sind in allen den Fällen mit Vortheil zu verwenden, wenn das Laden derselben von einer Centralstelle aus möglich ist.

Eine *Batterie* als Elektrizitätsquelle zu benutzen ist etwas theurer als andere Kraftquellen, da eine Batterie länger als 5 Stunden nicht gut wirksam bleibt, und ist es bei angestrengtem Gebrauche zweckmässig, zwei Batterien zu besitzen.

Die *Nebenapparate* für die Influenzmaschinen, die verschiedenen Ableitungs- und Umschaltungs-Vorrichtungen sind nach speciellen Angaben des Herrn Prof. Dr A. Eulenburg construirt, lange Zeit geprüft und benutzt worden.

Die influenzmaschinen müssen, wenn sie gut functioniren sollen, in einem verschlossenen Glaskasten stehen, damit sie vor Staub und Feuchtigkeit geschützt bleiben.

Die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit der Influenzmaschine für medizinische Zwecke ist zum allergrössten Theile von der guten Isolirfähigkeit der einzelnen Maschinentheile abhängig. Jede Maschine, welche *mehrere* rodirende Scheiben und daher auch viele Kontakte besitzt, steht an Dauerhaftigkeit den Maschinen mit *einer* rotirenden Scheibe nach und ist deswegen den letzteren der Vorzug gegeben worden. Die einzelnen Theile der Maschine sind so dauerhaft wie möglich hergestellt und einer störenden Abnutzung der beweglichen Theile durch geeignete Constructionen so viel wie möglich entgegengewirkt.

Die oft genannten Fehler, wie : Umladung während des Betriebes, schwere Erregbarkeit, zu schwache Ladung, hängen nur von der schlechten Isolirfähigkeit und unrichtigen Construction einzelner Theile der Maschine ab. Ob eine Maschine nach dem Prinzip *Wimshurst, Töpler-Holtz, Carré* zu wählen, ist nur nach der Seite der Dauerhaftigkeit zu berücksichtigen, es wurde der Maschine *Töpler-Holtz* der Vorzug gegeben, da sie die einfachste und haltbarste ist, dazu ist die Hauptaufgabe in der Beseitigung aller den Betrieb für medizinische Zwecke störenden Ursachen gesehen worden.

Zur Isolirung des Patienten werden Isolirtische nicht mehr gern benutzt, da sie im Zimmer sehr hinderlich sind ; es ist

schwer, sie derartig aufzustellen, dass sie nicht stören. Erheblich bequemer ist eine Gummiplatte, auf die ein jeder Stuhl gestellt werden kann und die auch dann im Zimmer liegen bleiben kann, wenn die Maschine nicht benutzt wird, ohne dass man durch sie irgendwie behindert wird.

Die Kabel zur Ableitung des Stromes sind mit einem sehr starken Gummiüberzug bekleidet. Die sehr wohlfeilen blanken Metallketten werden nur auf ausdrücklichen Wunsch geliefert, da bei denselben der Verlust durch Ausstrahlung bedeutend ist.

Die Handgriffe herhalten 50 cm lange Hartgummigriffe, um bei der Behandlung gegen zufällige Entladungen geschützt zu sein.

2) **Stationäre Apparate.** — Jedem stationären Apparate ist zur Stromregulirung ein Rheostat beigefügt. Bei Verwendung der Elemente kam bis vor Jahren hauptsächlich noch der Elementenzähler zur Stromregulirung in Frage, und war der Rheostat, als werthvollerer Apparat, nur den volkommeneren Konstruktionen beigefügt. Da jedoch bei Verwendung von Accumulatoren oder des direkten Anschlusses an eine Gleichstromleitung jede Stromregulirung durch den Rheostaten erfolgen muss, ist es gelungen, den durch seine zahlreichen Leitungun unbequemen und unpraktischen Elementenzähler zur verdrängen und durch den Rheostaten zu ersetzen. Es wird deswegen allen Apparenten eine Vorrichtung beigefügt, den Gesammtstrom der geliefert werden kann, in grossen Abständen abzustufen ; so werden bei Benutzung von galvanischen Elementen 5, 10, 20, 30, 50 Elemente nach Wahl eingeschaltet, bei Verwendung von Accumulatoren lassen sich Spannungen von 9, 18, 24, 30, 36 Volt verwenden und beim Anschluss der Apparate an eine Gleichstromleitung werden Widerstände eingeschaltet, die es ermöglichen, eine maximale Stromstärke von nicht mehr als, 20, 50, 100, 200 oder 300 Milliampère zu erzielen.

Die feinere Abstufung des Stromes, wie sie für therapeutische und elektrolytische Zwecke verlangt wird, kann durch den Rheostaten in exactester Weise erzielt werden, und stets viel besser, als es z. B. durch den grössten Elementenzähler möglich ist.

Die den Apparaten beigefügten *Stromwender* gestatten eine sichere Stromöffnung und Schliessung nach beiden Seiten und

sind stets derartig gearbeitet, dass jede Oeffnung und Schliessung vorzunehmen ist, ohne die Kurbel im Auge zu haben.



Fig. 1.

Die *Stromwechsler* sind für die Zuleitung des galvanischen und faradischen Stromes zu den beiden Ableitungsklemmen bestimmt und gestatten es sämmtlich, auch den galvano-faradischen Strom nach *de Watteville* einzuschalten.

Die *Induktions-Apparate*, welche für die stationären Apparate in Anwendung kommen, erhalten einen regelmässig arbeitenden Unterbrecher für schnelle und langsame Unterbrechungen, die Verstellung der sekundären Spirale erfolgt bei den grösseren Apparaten durch eine Zahnradübertragung, sodass eine sehr gleichmässige Bewegung der Spirale möglich ist. Die Apparate erhalten auf Wunsch mehrere sekundäre Spiralen für Ströme hoher und geringerer Spannung.

Den Apparaten für speziell elektrotherapeutische und elektrodiagnostische Zwecke können die Apparate nach *Geh. Rath Prof. Dr Jolly* oder *Prof. Dr Gärtner* zur Widerstandsbestimmung etc. beigefügt werden, in diesem Falle müssen die grösseren Schränke (Ausführung *C. D. E. F. G.*) gewählt werden.

In der Form, der Ausführung der einzelnen Instrumente und in der Handhabung unterscheiden sich die Apparate, ob sie mit Elementen, Accumulatoren oder im Anschluss an eine Beleuchtungsanlage benutzt werden, nicht von einander. Es kann jeder Apparat, der mit Elementen in Betrieb geretzt ist, später für Accumulatoren oder für direkten Anschluss an eine Gleichstromleitung ohne nennenswerthe Kosten umgeändert werden.

Die *Schränke* für die stationären Apparate sind in der sorgfältigsten Weise hergestellt und wird auf bequeme und gefällige Formen geseben, jede luxuriöse Ausstattung, welche auf Kosten der Bequemlichkeit der Handhabung vorgenommen werden muss, wird vermieden, es sind jedoch mit Beibehaltung der praktischen Formen sehr elegante Ausführungen möglich.

3) **Röntgen-Einrichtungen neuer Construction.** — Die unter Benutzung aller neuen Hilfsapparate und auf Grund praktischer Erfahrungen zusammengestellten Röntgen-Einrichtungen sind für den praktischen Gebrauch in Kranken-häusern und Kliniken bestimmt. Die Zuzammenstellung der Apparate ist in der Weise erfolgt, dass alle Verbindungen und Schaltungen, die zum Betried nöthig sind, fest mit dem Apparat verbunden sind und die Auf-

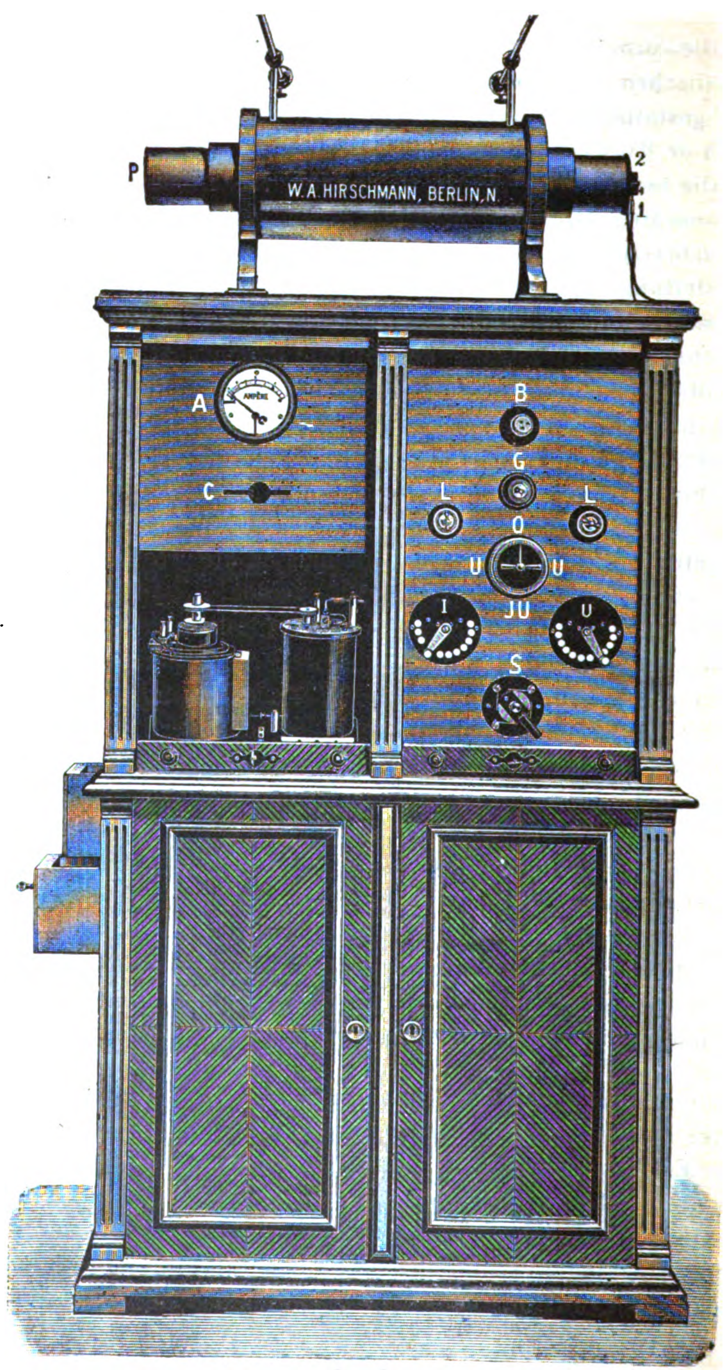


Fig. 2.

stellung jeder Einrichtung ohne Schwierigkeiten auf Grund einfachster Vorschriften erfolgen kann.

Die zu einem Wandtableau (fig. 1) vereinigten Apparate lassen sich in bequemster Weise in Betrieb setzen, und ist die Anordnung aller Apparate eine sehr übersichtliche, und die Benutzung und Instandhaltung aller Theile leicht zu erlernen.

Die Apparate werden für den direkten Anschluss an Gleichstromleitun (110, 220, 440 Volt) sowie für Accumulatorbetrieb und für Wechselstrom hergestellt. Neben der Ausführung als Wandtableau (Fig. 1 und 3) wird auch vielfach die Schrankform Fig. 2 benutzt und sind ausser dieser noch eine sehr grosse Zahl in abweichender Form gearbeitete Schränke vorhanden, von denen Abbildungen zur gefälligen Verfügung stehen.

Von den Unterbrechern sind neben den einfachen Motor-unterbrechern rotirende Quecksilberunterbrecher (D. R. P. angemeldet) und elektrolytische Unterbrecher verwerthet, um allen speciellen Wünschen Rechnung zu tragen.

Die sämmtlichen Apparate sind *eigene Fabrikate* und werden unter weitgehendster Garantie geliefert.

Von besonderen Constructionen kommen in Anwendung

1. Funken-Induktoren mit regulirbaren Condensatoren *D. R. P.*
2. Combinirte Einschalter für Induktor und Unterbrecher, um falsche Schaltungen unmöglich zu machen. *D. R. G. M.*
3. Rotirende Quecksilberunterbrecher mit Gleitcontacten *D. R. P. angemeldet.*
4. Röntgenröhren Antikathoden-Schirm, verwendbar für Quecksilbrunterbrecher und elektrolytische Unterbrecher *D. R. P.*
5. Röntgenröhre mit Aussenanode zur Verhinderung des unruhigen Arbeitens älterer Rohren *D. R. G. M.*
6. Röntgenröhre mit regulirbarem Vacuum *D. R. P. angemeldet.*
7. Wandtableau mit Regulir-Widerständen und sämmtlichen Hilfsapparaten *D. R. G. M.*
8. Entwicklungsvorrichtung für photographische Platten (Standentwickler nach Albers-Schönberg) *D. R. G. M.*
9. Transportabler Röntgenapparat mit übereinander angeordneten Theilen und vou einander zu trennenden Etagen *D. R. G. M.*

Die Zuzammenstellung aller Rontgen-Einrichtungen ist verschiedentlich zu verändern, so dass allen Anforderungen, die an derartige Apparate gestellt werden müssen, Rechnung getragen werden kann. Die Art der Zusammenstellung der Apparate ist in vielen Fällen abhängig von den zur Verfügung stehenden Räumlichkeiten, und ist es daher zweckmässig, in allen vor der Beschaffung specielle Kostenanschläge einzufordern.

Die photographischen Utensilien sind diejenigen, welche für die praktische Ausnustzung des Röntgenverfahrens unentbehrlich und nöthig sind, um eine Einrichtung in Betrieb zu nehmen.

4) **Rotirender Unterbrecher Gleit-Contacten,** D. R. P. angemeldet. — Die neuen rotirenden Quecksilber Unterbrecher für Röntgen-Einrichtungen sind abweichend von allen bisherigen Constructionen hergestellt, sie vermeiden jegliche, den Contact gebende Quecksilberstrahlen und ermöglichen einen absolut gleichmässigen Contact, unabhängig von dem durch die schnelle Rotation beeinflussten Zustande des Quecksilbers. Der Contact wird durch zwei aneinander vorbeigleitende Kupferflächen hergestellt, zwischen denen sich dauernd eine dünne Schicht Quecksilber befindet. Die Abnutzung der Contacte ist, da die Reibung auf ein Minimum reduzirt ist, eine ganz unbedeutende und der Verbrauch an Quecksilber durch Oxydation bei der Funkenbildung ganz minimal. Der Deckel des Gefässes trägt die rotirenden Theile des Unterbrechers und wird durch eine Lederschnur, welche über zwei Schnurräder führt, mit dem Motor verbunden. Eine Stellschraube *A* ermöglicht es, die Spannung der Lederschnur zu reguliren. Der durch eine Federspannung zu regulirende Kontakt *C* ist eingestellt und wird nur nachregulirt, wenn der Unterbreeher für niedrigere Spannung, als diejenige, für die er ursprünglich eingestellt, war, benutzt werden soll. Der Deckel ist durch drei Schrauben mit dem Gefäss verbunden. Zwei mit "+ „ und " — „ bezeichnete Klemmen vermitteln die Verbindung zum Inductor. Zur Füllung des Unterbrechers werden 380 gr. Quecksiber und 600 cmm. Spiritus benutzt, ein den Deckel durchragendes Glasrohr mit Schwimmer zeigt an, wenn eine zu starke Verdunstung des Spiritus stattgefunden hat, indem der durch den Schwimmer, getragene Körper in dem Glasrohr,

das den Deckel überragt, nicht mehr sichtbar ist. Es genügt, ungefähr alle zwei Monate etwas Spiritus nachzufüllen. Die Unterbrecher arbeiten mit einem ganz gleichmässigen Geräusch in Folge

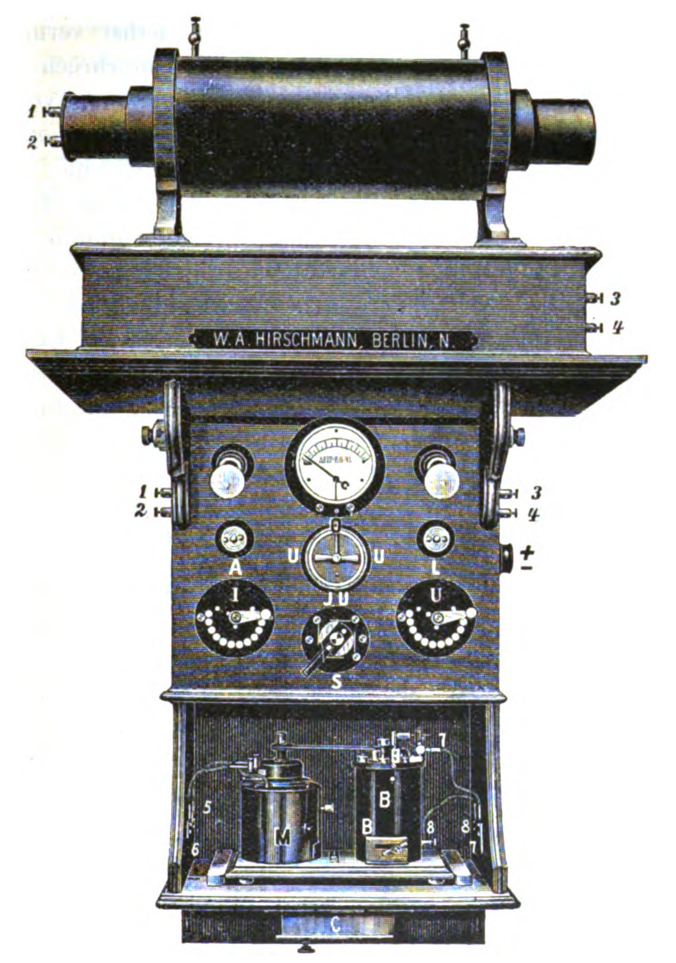


Fig. 3.

der völlig gleichen Stromschliessungen und Stromöffnungen. Für Inductoren, welche mit unzulänglichen Condensatoren versehen sind, wird eine Regulirungsvorrichtung angebracht, durch die die Capacität des Condensators verändert werden kann. Eine derartige

Regulirung ermöglicht es, das Geräusch auf ein Minimum zu reduziren. Die vollständigen Röntgen-Einrichtungen sind sämmtlich mit einer derartigen Vorrichtung versehen. Werden die Unterbrecher für vorhandene ältere Einrichtungen benutzt, so wird die Regulirung zweckmässig mit dem Unterbrecher selbst verbunden. Explosionsgefahr, die bei Quecksilber-Strahl-Unterbrechern zu beachten war, liegt bei den neuen Constructionen nicht vor, weil in Folge der eigenartigen Anordnung der rotirenden Theile eine Bewegung der Flüssigkeit in schädlicher Weise nicht möglich ist. Die Explosionsgefahr wird dadurch bedingt, dass bei der Rotation der Quecksilber-Strahl-Unterbrecher eine Trichterbildung in der Flüssigkeit stattfindet, die soweit geht, dass die Stromöffnung nicht mehr unterhalb des Spiritus erfolgt, sondern in dem Spiritusgase enthaltenen Raume, wodurch die Gase in letzterem zur Explosion gebracht werden. Eine derartige Gefahr ist bei der neuen Ausführungsart açsolut ausgeschlossen. Die Unterbrecher sind für Accumulatorenbetrieb und für den directen Anschluss an Gleichstrom-Leitungen für 110 und 220 Volt verwendbar. Es ist in jedem Falle zweckmassig, die zur Anwendung gelangende Spannung anzugeben.

5) **Röntgenröhren Form „H" D. R. P.** (Röntgenröhren mit regulirbarem Vacum, D. R. P. angemeldet). — Die Röntgenröhren sind derartig construirt, dass sie für sämmtliche Unterbrecherformen verwerthet werden können und sind sowohl die einfachen Röntgenröhren der verschiedenen Grössen, wie auch besonders die jenigen mit regulirbarem Vacuum für elektrolytische Unterbrecher geeignet. Bei der Benutzung aller von mir konstruirten Röntgenröhren ist darauf zu achten, dass dieselben ein lebhaftes Glühen der Antikathode gestatten, ohne dass dadurch das Vacuum der Röhre

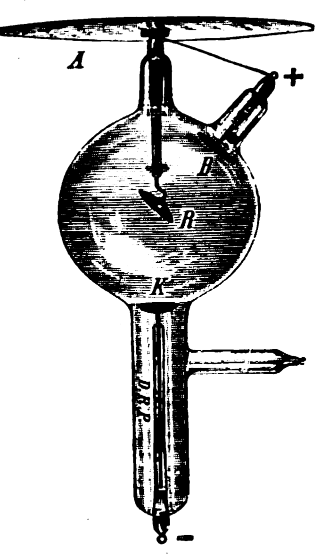


Fig. 4.

durch Luftabscheidung leidet. Es ist das besonders in den Fällen wichtig, in denen die Röhren mit elektrolytischem Unterbrecher und für die Durchleuchtung benutzt werden. Die neuen Röntgenröhren mit regulirbarem Vacuum erhalten eine Antikathode, die fast völlig unverbrennbar ist und selbst bei äusserster Anstrengung keine Zerstörung des Platinspiegels zu Stande kommen lässt, hierdurch ist eine sehr grosse Haltbarkeit der Röhren ermöglicht.

6) **Instrumentarium zur Anwendung der Vibrationsmassage.** — Der Elektromotor ist von einem nach allen Seiten abgeschlossenen Gehäuse umgeben und regulirt sich die Geschwindigkeit der Umdrehungen durch einen mit dem Motor verbundenen Rheostaten. Die Kohlebürsten sind verdeckt angeordnet und derartig eingestellt, dass der Motor geräuschlos arbeitet. Die biegsame Welle ist mit der Achse des Motors mittels einer lösbaren Kupplung verbunden, kräftig gearbeitet und sehr gut beweglich. Das Handstück zur Erregung schnellfolgender Schwingungen besteht aus einem festen Handgriff, der am oberen Ende einen cylindrischen nach beiden Seiten abgeschlossenen Hohlkörper trägt, in welchem, mit der Achse verbunden, ein excentrisch angeordneter zweiter Hohlkörper rotirt, der zur Hälfte mit Quecksilber gefüllt ist, das bei der Rotation an die Wandungen des Gefässes geschleudert wird und dadurch die Vibrationen erzeugt. Der Vortheil der Construction liegt darin, dass die Schwingungen beim Anlaufen des Motors nicht sofort

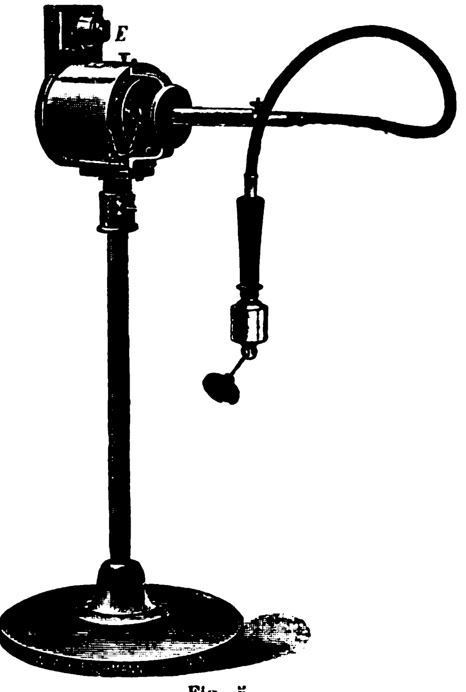


Fig. 5.

mit voller Kraft einsetzen, wodurch eine Beschädigung der biegsamen Welle vermieden wird; der Apparat arbeitet völlig geräuschlos und absolut zuverlässig, da Verstellungen einzelner Theile auch bei angestrengtem Gebrauche nicht vorkommen können. Zur Befestigung der verschiedenen Ansätze ist eine Vorrichtung angebracht, di es gestattet, diese Ansätze entweder rechtwinklig zur Achse oder

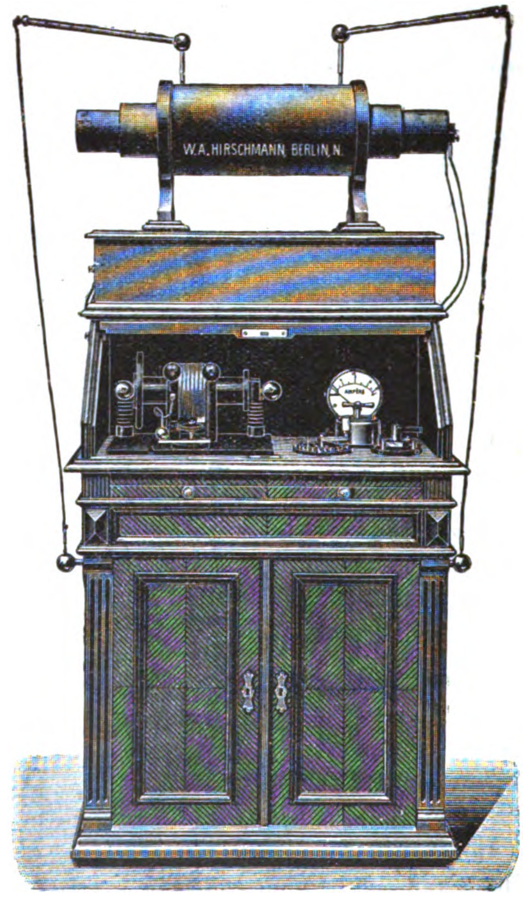


Fig. 6.

in der Verlängerung derselben oder in beliebiger Winkelstellung einzustellen. Die Ansätze werden eingeschraubt und festgestellt; sie können beim Festschrauben in jeder beliebigen Stellung fixirt werden. Sind die Ansätze rechtwinklig zur Achse eingestellt, wird

eine stossende Bewegung erzielt, während bei Einstellung in der Richtung der Achse rotirende und seitliche Bewegungen erzielt werden. Die verschiedenen Zwischenstellungen gestatten es, allmählich die stossende Bewegung in eine rotirende überzuführen, um so mehr oder weniger kräftige Vibrationen anwenden zu konnen.

7) **Vollstandiges instrumentarium** zur Anwendung hochgespannter Ströme unter Benutzung von Inductoren für 25-50 cm Funkenlänge, eingerichtet für den Anschluss an Gleichstromleitungen oder Accumulatoren (Fig. 6).

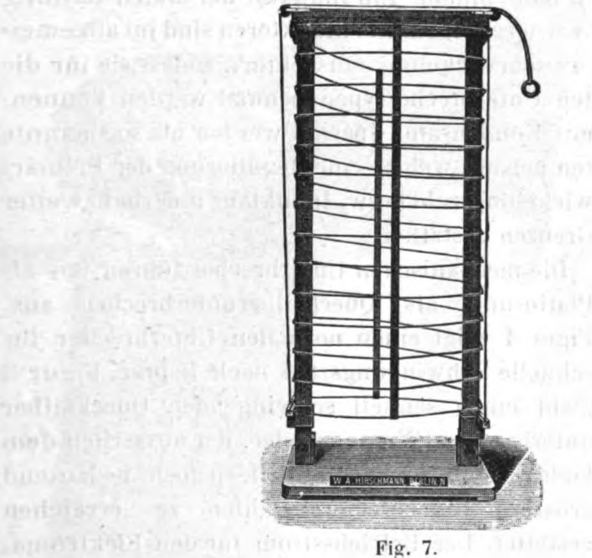


Fig. 7.

8) **Grosses Solenoid** für den ganzen Körper mit festem Stativ und leicht zusammenlegbaren Windungen (Fig. 7).

MAISON SIEMENS ET HALSKE (Berlin).

Wir führen unsere grösseren Funkeninduktoren in zwei Haupttypen aus, solche mit Kondensator für mechanische Unterbrecher zum Teil mit Ausschaltvorrichtung für den Kondensator und solche ohne Kondensator für die elektrolytischen (Flüssigkeitsunterbrecher) nach Wehnelt oder Simon. Ein Induktor der ersten Gattung ist in Abbildung 2 wiedergegeben. Die Induktoren sind im allgemeinen mit geteilter Primärwickelung ausgeführt, sodass sie für die verschiedenartigsten Unterbrechertypen benutzt werden können. Die Induktoren mit Kondensator speciell werden als sogenannte Universalinduktoren gebaut, welche eine Regulierung der Primärwickelungszahl bezw. Induktanz innerhalb weiter Grenzen gestatten.

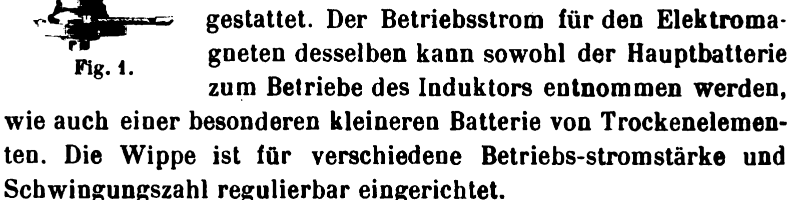


Fig. 1.

Die mechanischen Unterbrecher führen wir als Platin-und als Quecksilberunterbrecher aus. Figur 1 zeigt einen normalen Unterbrecher für schnelle Schwingungszahl nach Deprez. Figur 3 giebt einen schnell schwingenden Quecksilber unterbrecher (Wippe) wieder, der äusserlich dem Foucaultunterbrecher ähnelt, jedoch bedeutend grössere Unterbrechungszahlen zu erreichen gestattet. Der Betriebsstrom für den Elektromagneten desselben kann sowohl der Hauptbatterie zum Betriebe des Induktors entnommen werden, wie auch einer besonderen kleineren Batterie von Trockenelementen. Die Wippe ist für verschiedene Betriebs-stromstärke und Schwingungszahl regulierbar eingerichtet.

Die elektrolytischen Unterbrecher nach Wehnelt und nach Simon unterscheiden sich weniger in ihrer Wirksamkeit als in ihrer speciellen Ausführung von einander. Der Wehneltunterbrecher gestattet ein bequemes Regulieren durch das Auf-und Abstellen seiner Platinanode, während der Simonunterbrecher nur durch Umwechselung des die Unterbrechungsöffnungen enthaltenden Porzel-

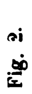


Fig. 2.

lan-Diaphragmas eingestellt wird. Hiernach ist die praktische Benutzung der beiden Unterbrechertypen gegeben. Wo es sich um kons-

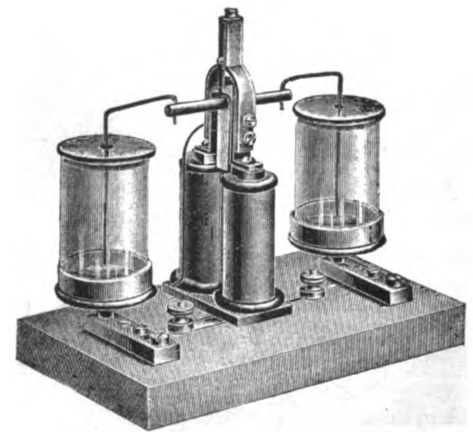


Fig. 3.

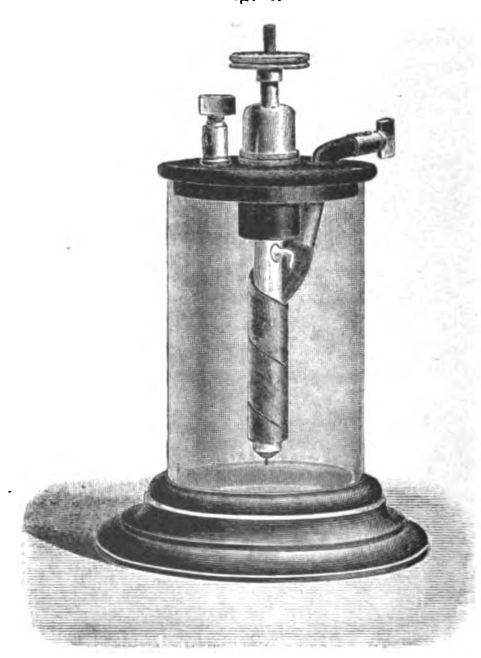


Fig. 4.

tanten Strombedarf und um einfache Bedienung handelt ist der Simonunterbrecher am Platze, während für genaue Einstellung des

Induktors auf bestimmte Leistung, welche wahrend des Betriebes sogar veränderlich sein soll, der Wehneltunterbrecher vorzuziehen ist. Die Vorteile des Simonunterbrechers bestehen hauptsächlich in seiner einfachen Konstruktion und in der Möglichkeit, ihn selbst bei hoher Betriebsspannung und Stromstärke gut verwenden zu können. Die Fig. 4 zeigt den Wehneltunterbrecher, Fig. 7 den Simonunterbrecher in einfacher Ausführung ohne Kühlvorrichtung für den Elektrolyten.



Fig. 5.

Für langere Betriebsdauer evtl. für Dauerbetrieb eignet sich mehr der Typus Fig. 5 und 6, welche die Ausführung des Wehneltsystems für Kühlung durch Wassercirculation zeigt. Das grosse Standgefäss ist mit Hilfe der sichtbaren Stutzen an dem grösseren Wasserreservoir anzuschliessen ; die Betriebssäure befindet sich in einem innerhalb des Wasserkastens befindlichen Bleigefäss.

Ein besonderer Vorzug der elektrolytischen Unterbrecher besteht darin, dass sie sich auch für Wechselstrombetrieb verwenden lassen.

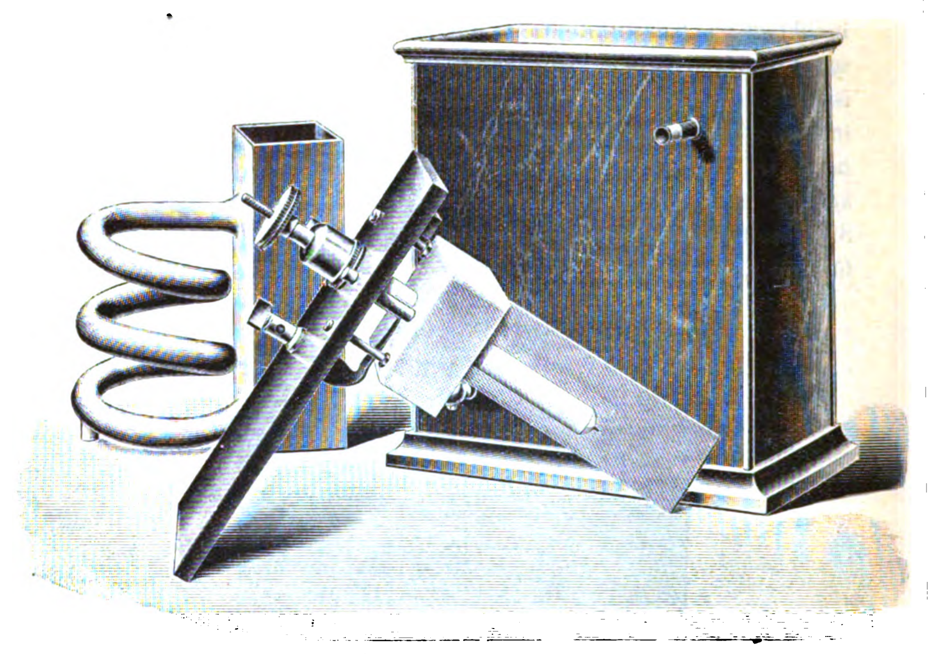


Fig. 6.

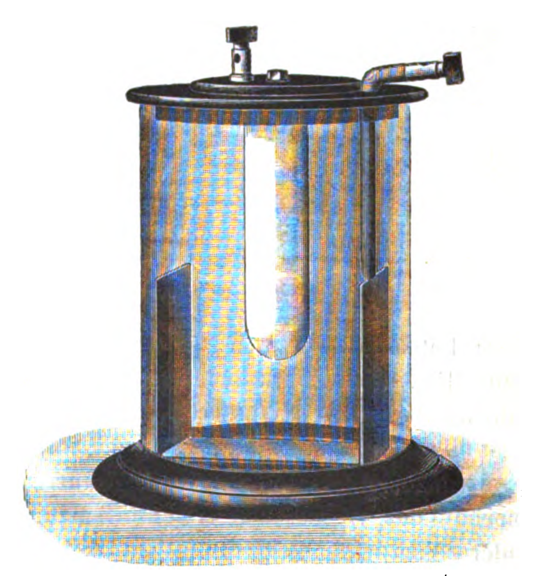


Fig. 7.

Der Simonunterbrecher eignet sich hierzu ohne Weiteres, unterbricht allerdings beide Stromwellen und ist daher nur für Erzeugung von Funken geeignet, deren wechselnde Polarität (zum Beispiel bei der Funkentelegraphie) kein Hindernis für den betr. Anwendungsfall ist; für die Erregung von Röntgenröhren ist der Simonunterbrecher bei Wechselstrombetrieb also nicht zu empfehlen. Hier werden gute Resultate mit dem Wehneltunterbrecher erzielt, der den Strom nur nach einer Richtung durchlässt bezw. unterbricht und sich leicht auf eine bestimnte Stromstärke einstellen lässt. Da sich die Anode bei Wecheelstrom schneller verbraucht als bei Gleichstrom, erhalten unsere Wehneltunterbrecher für Wechselstrombetrieb eine besonders stark gehaltene Anode.

VITRINE DE LA MAISON RADIGUET ET MASSIOT, *constructeurs,*
15, boulevard des Filles du Calvaire, Paris.

1) **Batterie de piles à un liquide.** — Une batterie de piles à un liquide comprenant 6 ou 8 éléments à grande surface, réunis sur un bâti en chêne avec treuil. Les éléments peuvent être reliés entre eux en tension ou en quantité ou être employés isolément ; l'examen de la figure suffira pour comprendre le dispositif.

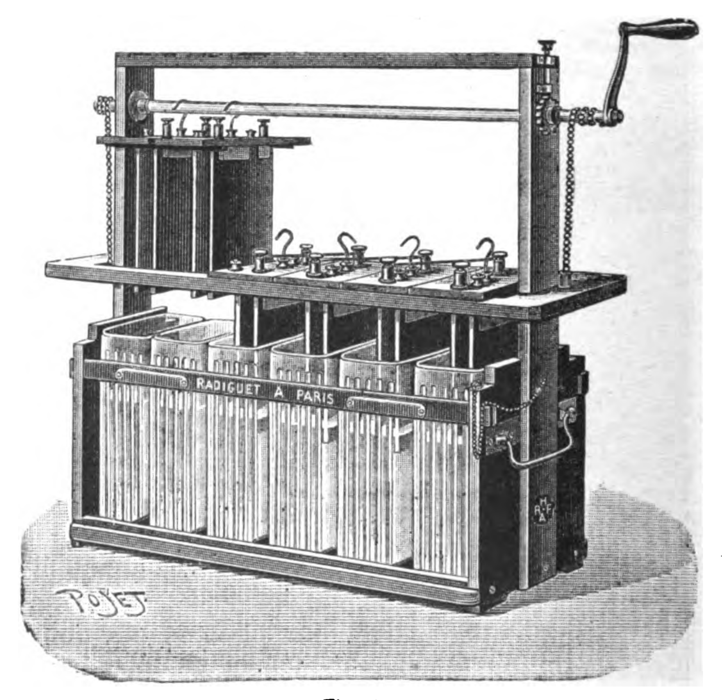


Fig. 1.

2) **Batterie de piles Radiguet.** — Une batterie de piles à deux liquides munie du support à amalgamer Radiguet, permettant d'utiliser les déchets de zinc, même non amalgamés. Cette pile s'entretient indéfiniment sans être démontée, la vidange du

liquide se faisant sur place, au moyen du siphon s'amorçant en soufflant. Il est facile, avec une telle batterie, d'entretenir constamment chargés quelques accumulateurs, lesquels, restant reliés aux piles, peuvent être utilisés pour toutes les applications médicales ainsi que pour la mise en marche des fortes bobines d'induction pour rayons X et Haute Fréquence.

Le fonctionnement du support à amalgamer est automatique ; les expériences en ont été faites il y a déjà nombre d'années.

Grâce à cette pile, nous avons pu installer des cabinets d'électrothérapie complets, ces installations se font toujours et rendent de réels services dans les pays où il est impossible de faire charger des accumulateurs par un usinier et où le débit électrique est tel que les piles à un seul liquide devraient être chargées trop souvent.

3) **Table et tableau d'électrothérapie.** — Les tables et

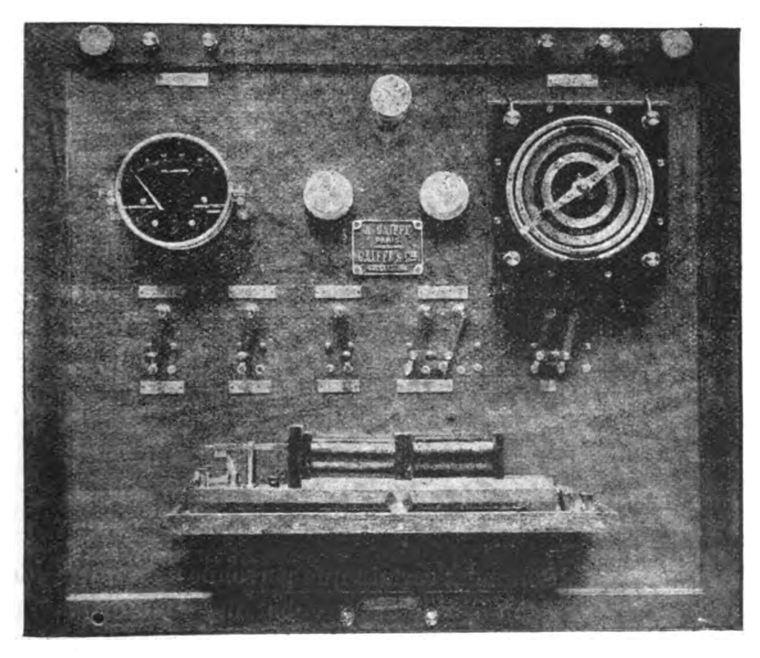


Fig. 2.

tableaux d'électrothérapie réunissant tous les appareils nécessaires aux praticiens se répandant de plus en plus, nous avons réuni sur

une table l'ensemble des réducteurs de potentiel nécessaires pour utiliser une source unique et pouvoir appliquer les courants faradiques, les courants continus, la petite lumière, les galvanocautères, etc.

Les appareils qui la composent sont rustiques (fig. 2), mais ils ont la solidité des appareils industriels et offrent toute sûreté aux

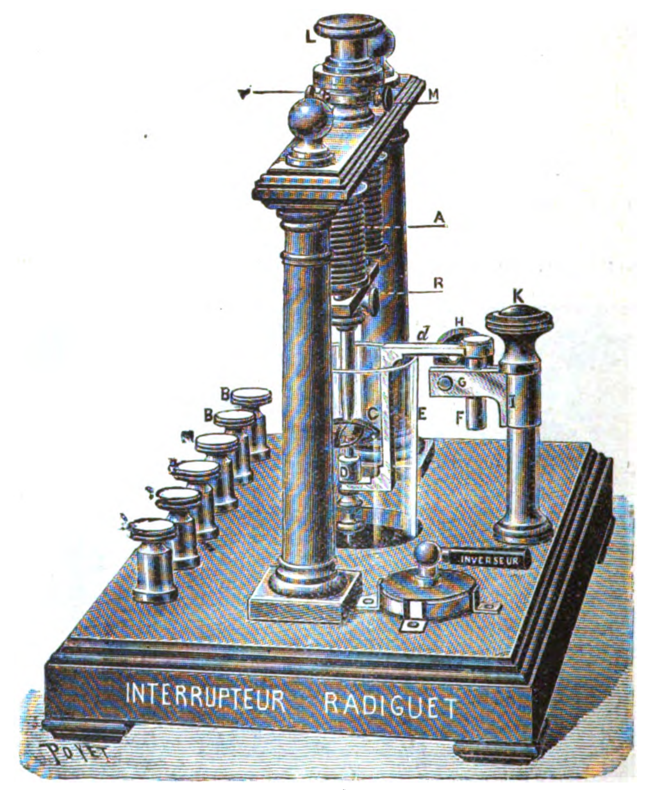


Fig. 3.

opérateurs. Il est absolument certain que personne ne redoute plus maintenant les accidents survenus au début des applications de cette sorte, étant donné l'étude très sérieuse qui a été faite ; chacun peut en toute certitude établir un réducteur de potentiel d'une résistance et d'une régularité de fonctionnement telles qu'il soit possible de partir de O et d'avancer par fractions de milliampères, sans crainte d'extra-courant, si désagréable au malade.

4) **Réducteur de Potentiel**. — Le réducteur de Potentiel

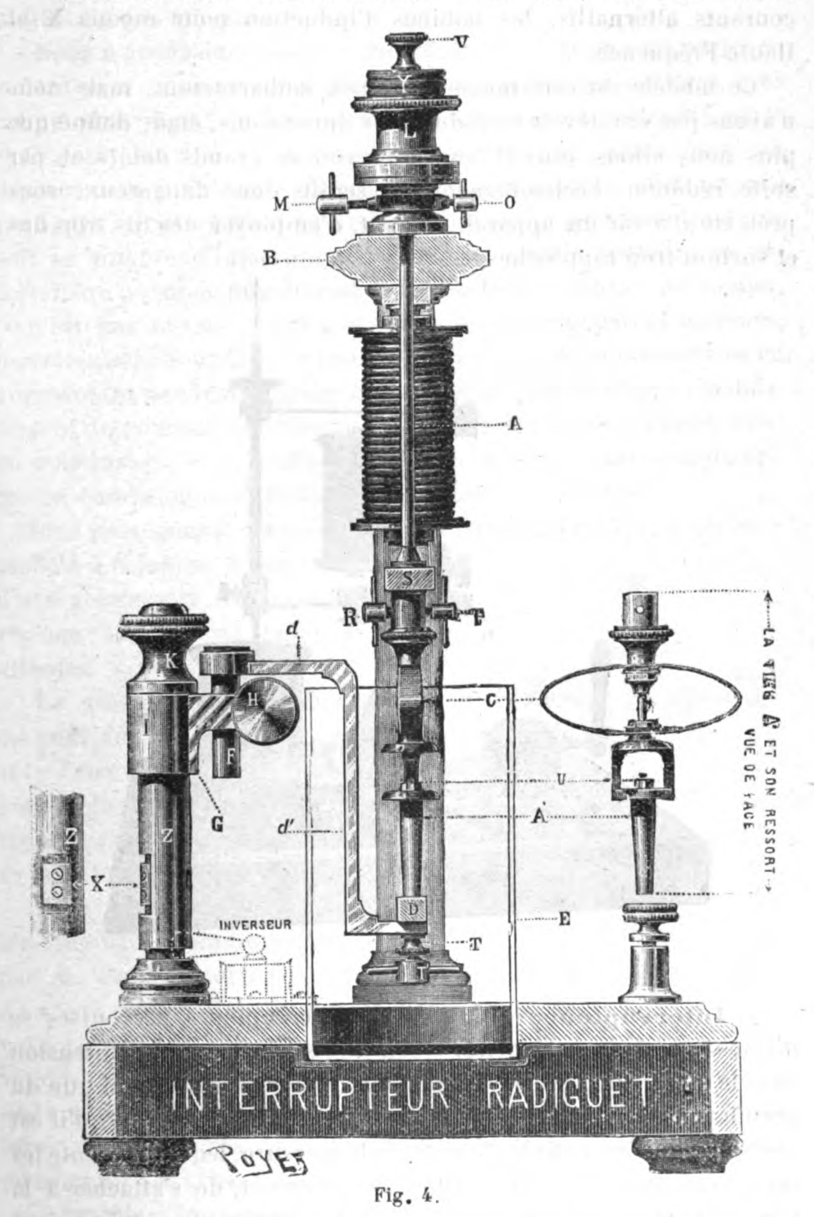


Fig. 4.

pour galvanocaustique et rayon X qui figure sur cette table est livré

isolément pour actionner sur les secteurs à courants continus ou courants alternatifs, les bobines d'induction pour rayons X et Haute Fréquence.

Ce modèle est certainement un peu embarrassant, mais nous n'avons pas cru devoir en réduire les dimensions, étant donné que plus nous allons, plus il faudra prévoir de grands débits et par suite redouter l'échauffement; il serait donc dangereux, sous prétexte d'avoir un appareil élégant, d'employer des fils trop fins et surtout trop rapprochés.

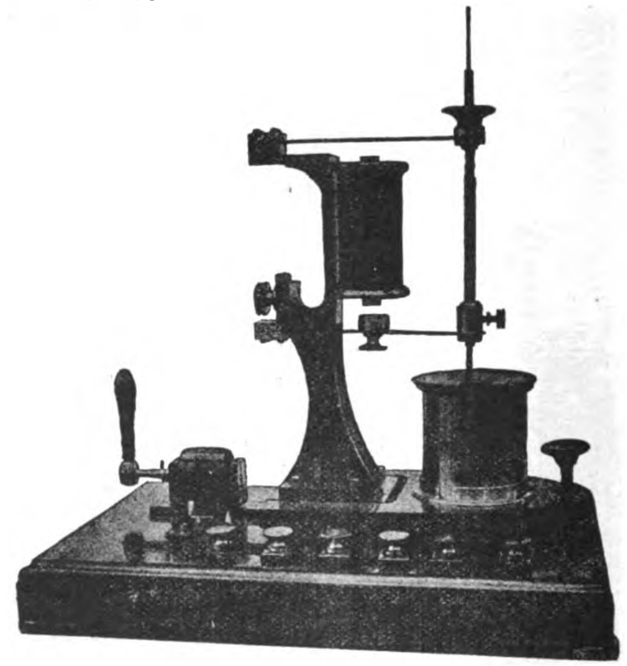


Fig. 5.

5) **Interrupteur.** — Les divers interrupteurs préconisés se divisent en deux catégories, selon qu'ils sont montés en tension dans le circuit ou en dérivation. Nous ne nous occupons ici que du premier montage, car l'expérience nous a fait reconnaître qu'il est alors presque impossible d'employer le mercure, lequel présente les inconvénients connus de s'altérer rapidement, de s'attacher à la tige de contact, ce qui supprime toute interruption brusque et nécessite un nettoyage fréquent, c'est pourquoi nous avons cru

devoir renoncer au mercure et établir un appareil où le contact a lieu cuivre sur cuivre.

Nous n'avons donc aucune modification chimique de corps en présence et nous pouvons fonctionner des heures entières sans aucun nettoyage; de plus, nous pensons que ce dispositif est le seul donnant une rupture réellement brusque même avec un déplacement infiniment petit de la tige mobile. En effet. aucune particule de cuivre n'est en suspension dans le pétrole et quel que soit le nombre d'interruptions que l'on veuille obtenir, on est certain qu'au moment même où la tige se lève le contact est rompu, ce n'est pas du tout ce qui a lieu dans les interrupteurs à mercure, dans lesquels la surface de contact entre la tige et le mercure va en augmentant pendant la plongée, ce qui n'est pas nuisible à l'établissement du courant, mais ensuite la diminution se fait graduellement en sens inverse et ne réalise pas du tout la rupture brusque du primaire, condition essentielle du maximum de rendement.

Nous possédons deux modèles d'interrupteurs cuivre; le premier modèle à colonnes a l'avantage d'être d'une robusticité exemplaire et d'un réglage absolument facile à toutes vitesses.

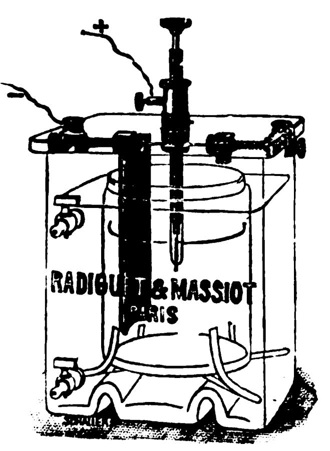


Fig. 6.

Le second modèle, plus simple, est suffisant dans bien des cas; il possède deux ressorts qu'il est facile de bien régler, mais dont le synchronisme n'est jamais aussi parfait que dans le premier modèle.

Pour l'emploi des bobines de faible intensité, comme celles utilisées par M. Bouchacourt pour les tubes d'endodiascopie, l'interrupteur à mercure peut suffire, il se place en dérivation, un seul accumulateur le met en marche. M. Bouchacourt nous a permis de répéter les expériences d'endodiascopie et de tubes mono-polaires de la classe 16, lors du passage de la Commission du Congrès et du Jury de l'Exposition.

Le modèle d'Interrupteur Wehnelt que nous avons employé pour actionner nos bobines à la classe 27, sur le courant de 220 Volts,

était composé d'une cuve remplie d'alun et d'une électrode Car-

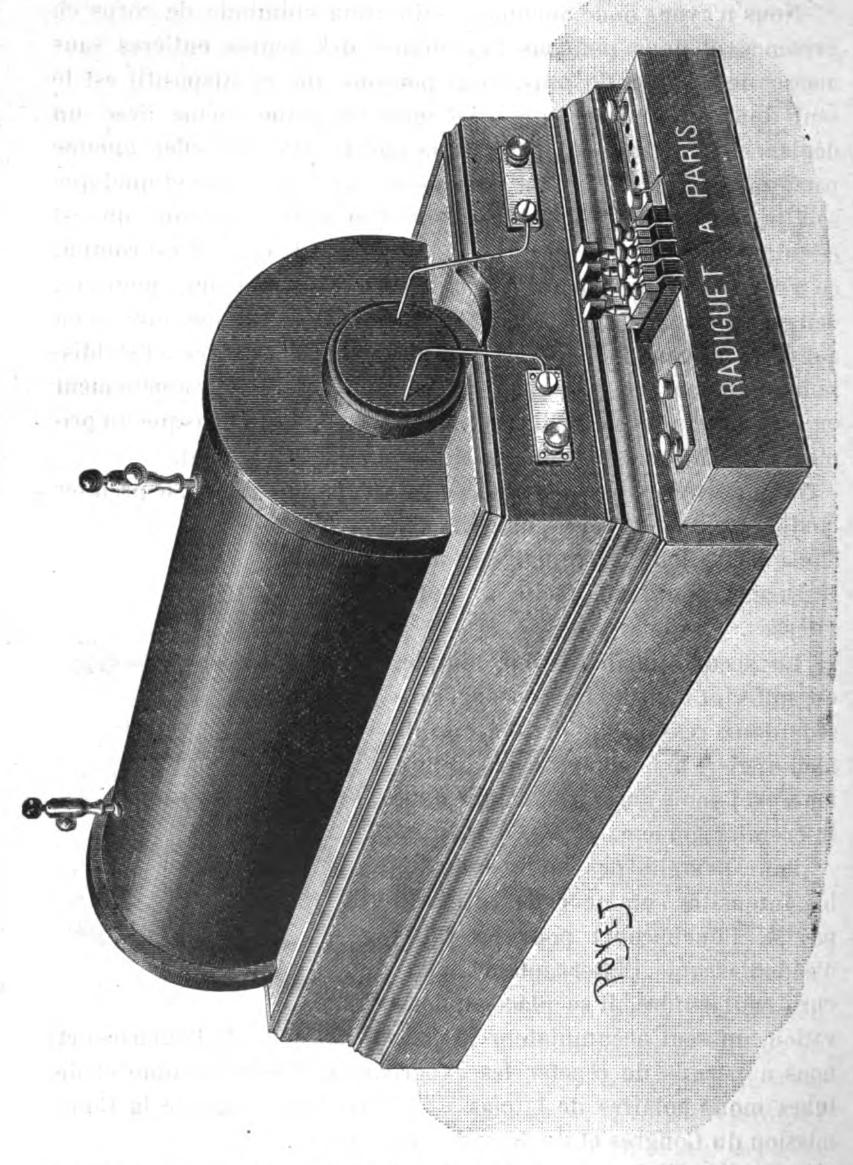


Fig. 7.

pentier, nous en avons eu toute satisfaction. Nous employons aussi, et cela par économie, des électrodes fixes, nous en livrons 3 modèles

avec l'appareil et lorsque les expériences sont bien déterminées, on peut, avec ces électrodes fixes, d'un prix très minime, avoir un fonctionnement parfait.

6) **Bobine en bain de paraffine.** — Nous avons réuni à la Classe 27 une collection de bobines commençant au plus petit

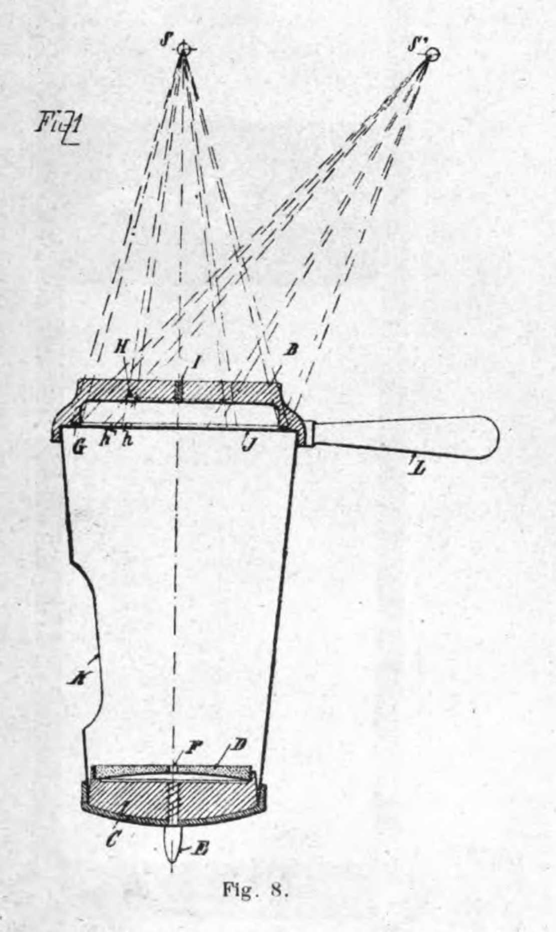


Fig. 8.

modèle de démonstration jusque et y compris une bobine donnant 80 cent. d'étincelle.

Au point de vue d'Électricité médicale, nous pensons que c'est à partir de 25 cent. seulement qu'il faut s'attacher à réaliser un type le plus parfait permettant aux médecins de répéter toutes les appli-

cations sans crainte de voir sa bobine se détériorer, tant par un crèvement intérieur que par des pertes extérieures, c'est pourquoi,

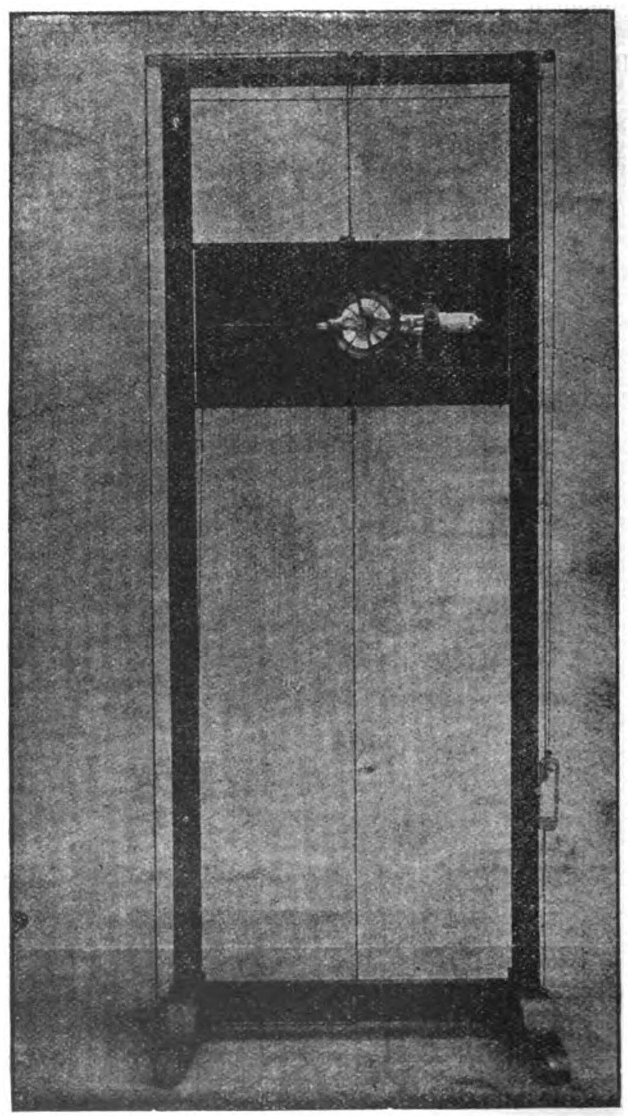


Fig. 9.

dès la communications de Röntgen, nous avons cherché à réaliser un type réellement industriel et sortant des formes connues. Nous

nous sommes arrêtés au dispositif représenté par la figure, savoir : une bobine enveloppée d'ébonite, et noyée à moitié dans la paraffine, le condensateur trouvant sa place sous le socle, mais complètement isolé de la bobine. C'est avec satisfaction que nous avons pu expédier outre mer de grandes bobines sans détériorations.

On peut reprocher à nos bobines une grande dimension, nous croyons que c'est là une faible critique, et l'on a accepté l'embarras compensé par une garantie de solidité et de résistance. En effet, les bobines que nous présentons peuvent être employées avec un pôle à la terre, même sur des courants de haute tension, il est donc facile de les utiliser soit pour l'endodiascopie, soit pour la télégraphie sans fil.

Durant l'Exposition, nos diverses bobines ont fonctionné successivement sur le courant de 220 volts sans inconvénient. Notre grosse bobine de 80 cent. d'étincelle fonctionnait chaque jour plusieurs heures et elle est encore en parfait état.

7) **Condensateurs**. — Nous pensons avoir été les premiers à conseiller les grosses bobines et avoir remarqué que la régularité de fonctionnement d'un interrupteur quel qu'il soit, ne pouvait être

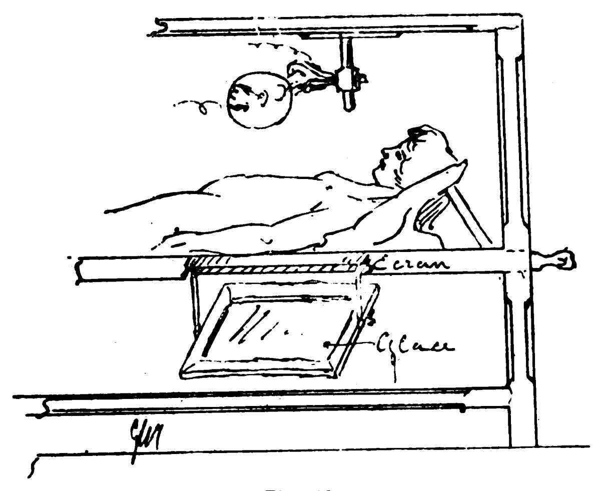


Fig. 10.

obtenue que par l'emploi d'un condensateur d'une capacité beaucoup supérieure à celle strictement nécessaire, c'est pourquoi, dès le

début, nous avons muni nos bobines de condensateurs à capacité réglable; c'est avec plaisir que nous avons vu que ce dispositif était maintenant généralisé. Il faut en effet, pour les examens radioscopiques, une surface de condensateur beaucoup plus grande que celle nécessaire pour la radiographie où la régularité de marche du tube est moins importante.

8) **Détermination de l'angle d'incidence.**

9) **Radioguide Radiguet.**

10) **Cadre porte tubes Guilleminot.**

11) **Lit Guilleminot.**

12) **Radiogoniomètre.**

Notre Radioguide est l'un des premiers appareils qui aient été réalisés pour déterminer le rayon normal. Il suffit dans bien des

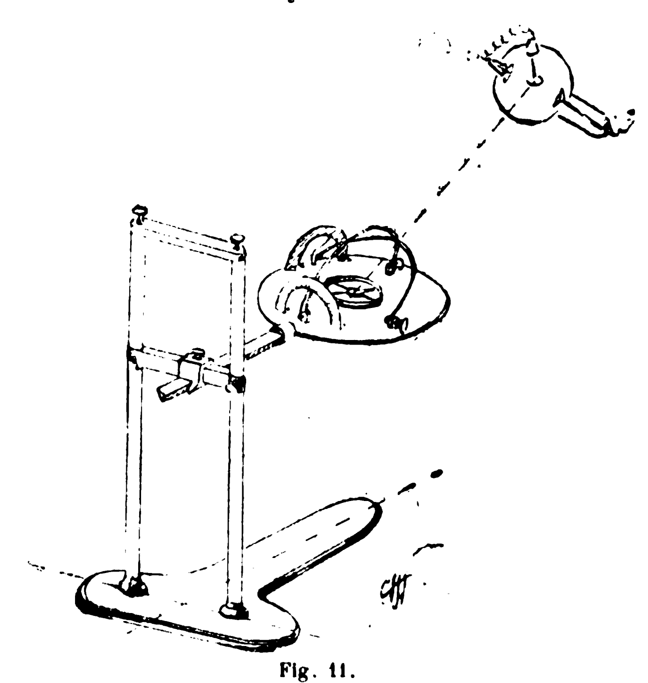


Fig. 11.

cas; son emploi est des plus simples, il peut être mis entre les mains des personnes les plus inexpérimentées, avec certitude qu'elles sauront s'en servir.

Les appareils du Docteur Guilleminot demandent un soin particulier, mais nous pensons qu'ils trouveront leur place chez tout radiographe et qu'ils aideront à la création d'un système évitant les grossières erreurs d'interprétations si courantes encore, c'est pourquoi nous nous sommes attachés à réaliser les appareils préconisés par M. le Docteur Guilleminot, pensant avec lui que le moment était venu d'adopter un système de notation uniforme et celui qu'il préconise satisfait à tous les besoins.

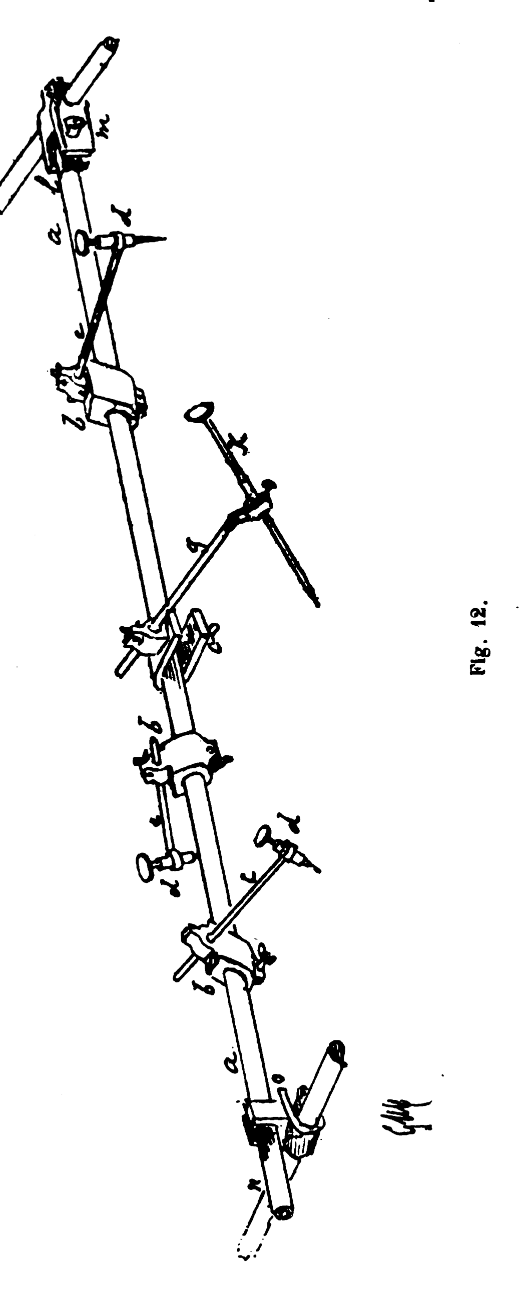


Fig. 12.

13) Compas Massiot.

Le compas Massiot est le complément du Lit du Docteur Guilleminot, il permet de déterminer très exactement la place d'un corps étranger sur une partie quelconque du corps.

Les points de repère qu'il trace donnent au chirurgien la possibilité d'opérer son malade en toute sécurité,

et cela, dans la chambre d'opérations, une fois tous les examens radioscopiques ou radiographiques terminés.

14) **Détermination de la place d'un corps étranger.**

15) **Radioscope explorateur de Londe.**

Dans bien des cas la radiographie n'est pas nécessaire et il suffit au chirurgien d'examiner au radioscope le membre brisé ou portant un corps étranger, pour pouvoir diagnostiquer la fracture ou déterminer la place du corps étranger, mais il faut que l'examen radioscopique soit fait dans des conditions telles que l'on puisse retrouver sur le membre examiné les repères que l'on a pu y établir sous des angles différents.

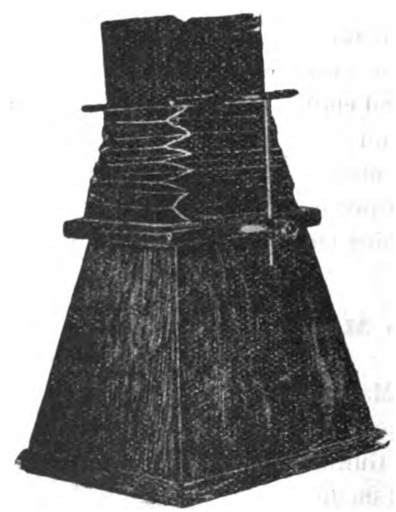


Fig. 13.

Le Radioscope Explorateur de Londe permet cet examen dans des conditions toutes particulières et avec une rapidité très grande.

16) **Support de tubes universel.** — Cet appareil est muni de tous les mouvements nécessaires pour déplacer le tube sans crainte de voir les fils se mélanger, il convient surtout pour examiner les malades non déplaçables.

17) **Chambre noire radioscopique.** — Notre modèle est

beaucoup plus solide que les modèles offerts à l'étranger, lesquels sont composés d'un simple soufflet en toile; la boîte rigide de notre appareil évite des détériorations rapides que nous avons vu se produire dans les autres modèles.

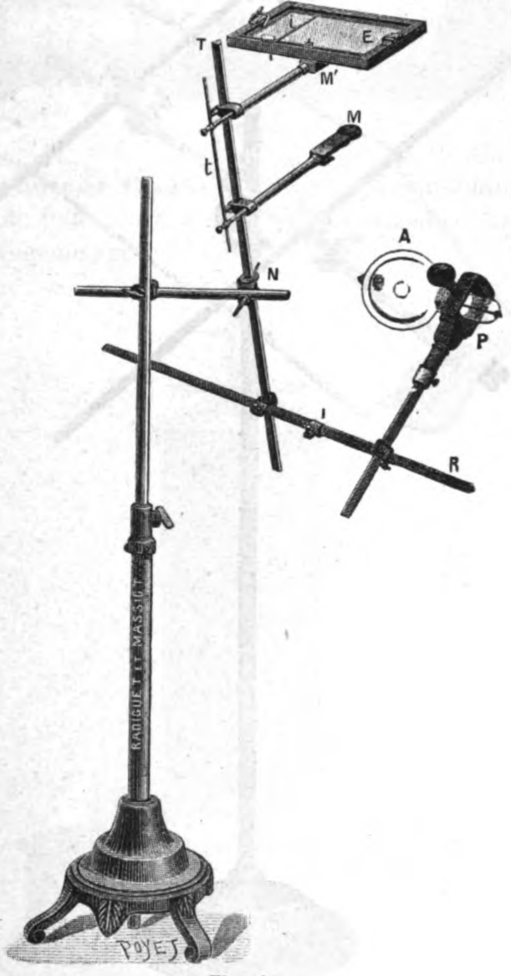


Fig. 14.

18) **Radiocondenseur.** — Cet appareil a permis d'obtenir la radiographie de bassins avec une netteté complète. Sa hauteur est telle que les déformations ne sont plus à redouter. Nous avons présenté à l'Académie des radiographies de bassins et de thorax

absentes de tous les halo que l'on a l'habitude de trouver dans les radiographies de fortes épaisseurs.

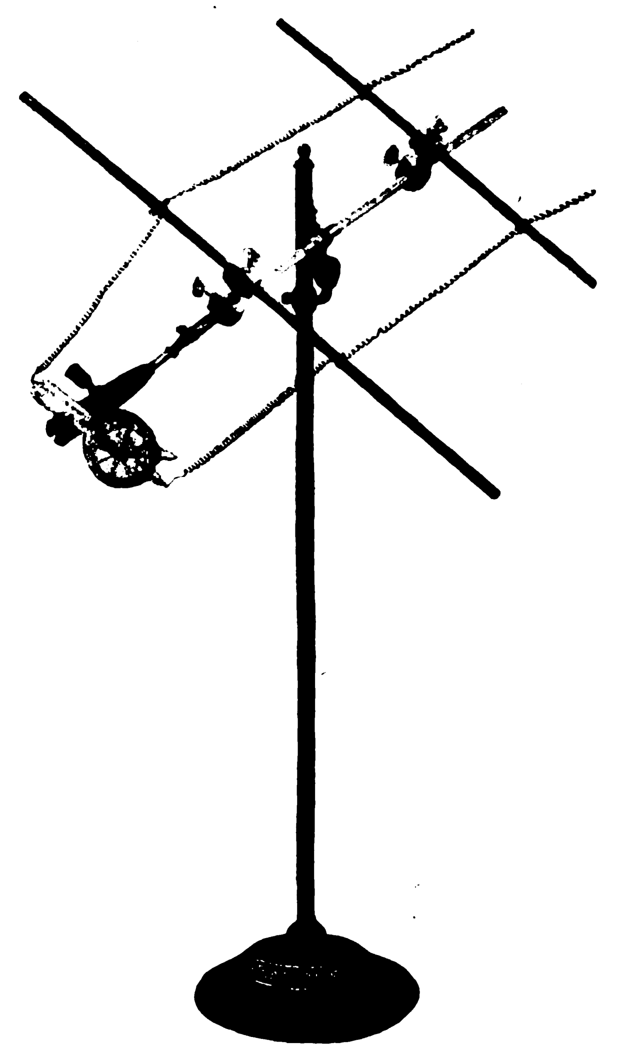


Fig. 15.

19) **X-Ometre, X-Oscope Buguet.** — Ce petit appareil de mesure devrait être employé par tout praticien pour l'essai de ses tubes. Nous avons eu tant de peine à expliquer pourquoi un tube

est bon ou mauvais, que nous pensons que cela vaudrait la peine de se livrer aux quelques expériences conseillées par M. Buguet pour éviter des tâtonnements.



Fig. 16.

20) **Résonateur Oudin.** — Le Résonateur Oudin, construit maintenant de tous côtés, a été réalisé dans notre maison par le Dr Oudin lui-même après de longs essais.

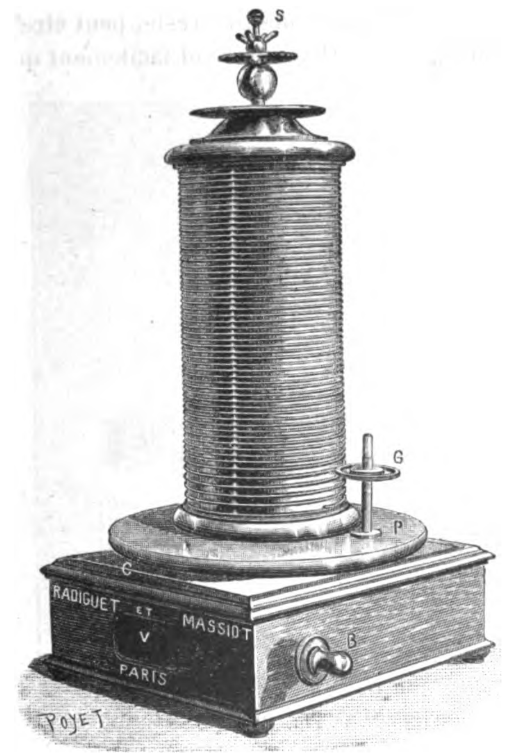


Fig. 17.

Nous avons d'abord construit un modèle où les condensateurs étaient placés dans une boîte derrière le Résonateur.

Le modèle actuel est plus élégant ; les bouteilles de Leyde sont dans le socle. Le curseur est d'une simplicité grande, le réglage se fait avec une précision parfaite. Inutile de dire que notre Résona-

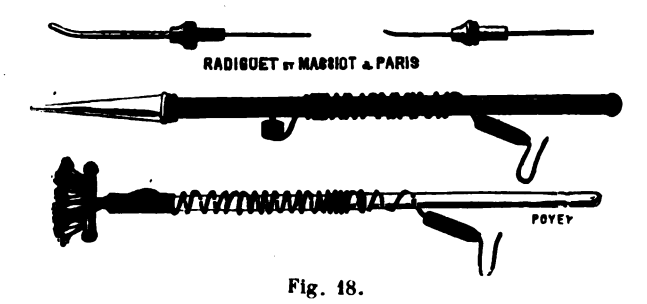


Fig. 18.

teur, comme tous les Résonateurs, du reste, peut être employé en unipolaire ou en bipolaire. On comprend facilement que les spires

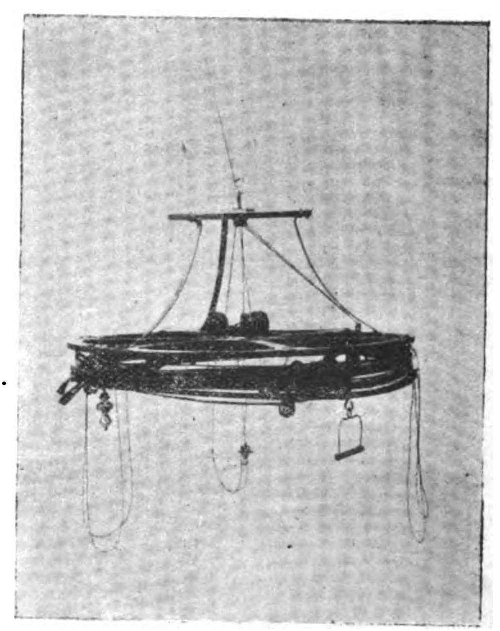


Fig. 19.

inductrices comprises dans le circuit extérieur des bouteilles de Leyde peut être pris à n'importe quelle place du Résonateur.

Les balais et sondes que nous avons présentés étaient cons-

truits en verre contenant des poudres métalliques, cela sur le conseil du Docteur Oudin, mais d'après la communication du Docteur Doumer, nous les construisons désormais en métal.

21) **Solénoïde d'Arsonval.** — Nous avions à la Classe 27 le Solénoïde d'Arsonval de 1 mètre de diamètre, deux mètres de haut se repliant près du plafond.

Ce modèle a eu un certain succès, il trouve sa place dans les cabinets de dimensions trop restreintes pour employer les modèles fixes de Gaiffe.

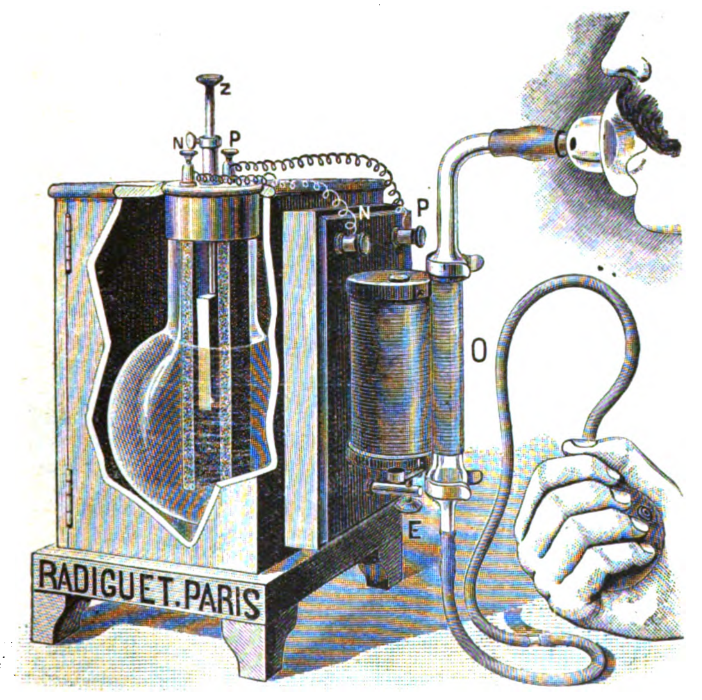


Fig. 20.

22) **Ozoneur Oudin.** — Le petit modèle monté avec pile et bobine est d'un transport facile et son rendement est dans bien des cas suffisant.

Nous n'avons pas cru, dans les notes qui précèdent, nous étendre, étant donné que les brochures vous permettront d'apprécier la valeur de chaque appareil qui vous sont du reste si familiers.

Nous vous demanderons de bien vouloir apporter votre attention sur :

Notre pile chargeant les accumulateurs.

Nos bobines.

Sur les appareils de Guilleminot et aussi sur notre collection de diapositives de rayons X, collection qui nous a été demandée de toutes parts et qui, nous le pensons, a rendu de réels services aux Professeurs et Conférenciers, lesquels ont pu, grâce à ces diapositives et aussi aux documents qu'ils ont bien voulu demander à notre Bibliothèque, faire des conférences dans des milieux bien différents.

VITRINE DE LA MAISON REBEYROTTE ET Cie,

5 et 5 bis, rue Fontaine-au-Roi (près de la Place de la République), Paris.

1) Appareil à chariot pour courants volta-faradiques. — Le chariot que nous présentons et qui est exposé classe 27, groupe V, est construit sur le principe de Dubois-Reymond, en ce sens qu'il se compose d'une bobine inductrice à gros fils et de bobines inductes à fils gros, moyen et fin. Sa particularité repose essentiellement sur le trembleur qui n'a rien de commun avec tous ceux existants.

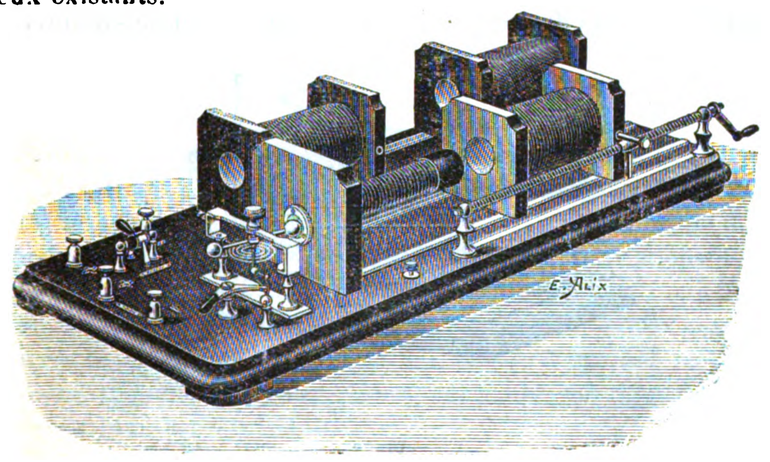


Fig. 1.

Nous obtenons les avantages suivants : 1° Nous supprimons d'abord tout fil volant en établissant le contact de la bobine enduite au moyen de glissières métalliques placées sur le chariot ; ces glissières sont reliées à la bobine induite par 2 ressorts entaillés dans celle-ci.

Les deux glissières sont reliées aux bornes de sortie par des fils intérieurs ; sur ces bornes sont fixés les fils reliant le malade à l'appareil.

2° L'appareil possède 3 bobines interchangeables de fil de

diverses grosseurs variant les courants à employer. Ces bobines ont leur place sur l'appareil, ce qui les garantit contre toute chute.

Nous tenons à signaler que cet appareil n'est pas d'une longueur démesurée comme la plupart des chariots à 3 bobines : sa longueur est celle nécessaire pour une bobine ; les deux autres bobines placées à côté sont très faciles à prendre.

La bobine induite est mue au moyen d'une vis à manivelle : ce qui permet au médecin de graduer le courant avec une très grande précision sans avoir à redouter les secousses.

3e Le trembleur de notre chariot se compose d'une tige horizontale en cuivre, terminée par 2 boules (1 en fer, l'autre en cuivre). maitenue en tension contre le pôle d'arrivée du courant de pile au moyen d'un ressort en spirale anti-magnétique et d'une grande sensibilité. Il suffit alors au moyen d'un ressort horizontal de faire varier la tension du ressort en spirale, pour obtenir des fréquences

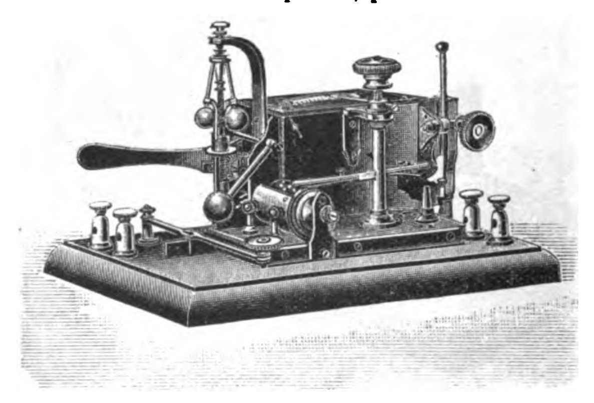


Fig. 2.

dans les interruptions variant d'une interruption par secondes à 300 : ce qui permet, avec le même appareil, la tétanisation musculaire et les contractions distantes : ce qu'on ne pouvait faire avec un seul appareil.

2) **Interrupteurs.** — Nous présentons encore, comme second appareil, un autre genre d'interrupteur pouvant s'adapter sur les appareils faradiques et galvaniques pour l'obtention des contractions musculaires avec chacun de ces courants.

Il diffère absolument de tous les modèles existants. Il est mû

par un mouvement d'horlogerie réglé par un régulateur de Wat qui en assure la marche absolument régulière.

Cet appareil n'a rien de commun avec le métronome qui lui aussi est à mouvement d'horlogerie. Notre modèle a l'avantage de pouvoir fournir des interruptions très espacées et aussi de donner les mêmes interruptions qu'un trembleur ordinaire, de Neef, par exemple.

L'appareil est ainsi composé :

1° Un cylindre ébonite sur lequel sont des rangées de plats métalliques placés en nombre et division calculés.

Ce cylindre est mû par un mouvement d'horlogerie et la marche est réglée, comme nous le disons plus haut, par un régulateur de Wat.

Sur ce cylindre frotte un balai qui se déplace suivant la direction que l'on fait prendre à une aiguille placée au-dessus d'un cadran. cette aiguille placée sur un des chiffres du cadran indique que le nombre des interruptions par minute est celui placé en face de l'aiguille sur le cadran.

Pour arriver à la tétanisation, il suffit d'amener le balai à l'extrémité du cylindre ébonite. Là se trouve un cercle métallique qui établit le courant continu. Alors, à l'aide d'un petit levier, on met en marche un petit trembleur qui donne des interruptions très fréquentes.

Cet appareil est absolument régulier, il peut servir à deux usages; il ne cause aucune dépense de courant, puisqu'il est mû mécaniquement. Il donne des interruptions, soit lentes, soit fréquentes.

Son volume est très réduit.

3) **Lampe.** — Comme accessoire, nous présentons une lampe pour l'éclairage des sinus maxillaire et frontal.

Cette lampe présente l'avantage de pouvoir servir à deux fins : on peut l'employer pour l'éclairage en bout sans qu'il y ait deux capuchons garantissant la lampe.

Elle se compose d'un capuchon métallique à baïonnette et d'un second capuchon en ébonite garantissant contre l'échauffement extérieur.

En bout de lampe se trouve un bouchon d'ébonite, mobile aussi, qui se retire lorsque l'on veut se servir de l'appareil pour l'éclairage

du sinus frontal. On intercepte alors la lumière qui éclairerait aussi sur le côté, en faisant tourner sur lui-même le capuchon extérieur d'ébonite. Cet appareil simple et pratique ne présente aucun danger, l'ébonite peut se mettre dans la bouche et préserve en même temps de la chaleur.

VITRINE DE M. ROCHEFORT, *constructeur, 4, rue Capron, Paris.*

Nous avons pu voir dans le stand de M. Octave ROCHEFORT différents appareils dont plusieurs sont de réelles nouveautés scientifiques, présentant un très grand intérêt.

1) En premier lieu, nous signalerons les *Transformateurs Rochefort*. Ces transformateurs sont des bobines d'induction du genre des bobines Rhumkorff, mais à isolant pâteux. Cet isolant est un diélectrique bien supérieur aux isolants solides. Outre qu'il empêche les reconstitutions et les pertes intérieures et, par cela même, augmente le rendement, il a, de plus, permis des enroulements du secondaire plus rationnels et aussi plus variés. On arrive ainsi à des effets et des résultats jusqu'alors impossibles.

Nous signalerons, à ce propos, les transformateurs unipolaires de grande puissance. Ces transformateurs sont ainsi appelés parce que la tension est reportée tout entière à l'un des pôles et que l'autre pôle est à tension nulle ou négligeable ; disposition qui permet la mise à la terre de ce dernier pôle sans que l'étincelle perde rien de sa longueur et de sa puissance. On conçoit facilement quelle peut être l'importance physique de ce dispositif.

C'est avec ces transformateurs unipolaires adoptés par la marine française, que les belles expériences de télégraphie sans fil de M. Tissot ont été faites.

Le transformateur Rochefort a comme qualités principales d'être très robuste, increvable de par l'état physique de son isolant, de résister aux plus grands écarts de température, d'avoir un rendement environ quatre fois plus grand que celui d'une bobine de Ruhmkorff ordinaire ; d'être d'une très grande souplesse. Son aspect est élégant ; il est vertical et, par cela même peu encombrant.

La gamme en est complète et va depuis la bobine de 0 m. 50 et plus, jusqu'à la bobine d'allumage. Cette dernière mérite d'être signalée. Elle est de très petit volume et d'un rendement parfait. Sous deux volts, avec 8 à 10/100 d'ampère, elle donne une étincelle de 12m/m de longueur. Le modèle à trembleur est très ingénieux.

2) Après le transformateur, nous parlerons tout d'abord des *interrupteurs*. L'un d'eux est un interrupteur rotatif qui n'a, comme particularité, que d'être plus ramassé, plus solide que la plupart des appareils similaires. L'autre est l'interrupteur que M. O. Rochefort appelle *oscillant*. C'est un interrupteur du genre Foucault, mais avec un dispositif particulier, qui empêche la tige plongeante de battre le liquide. Cette tige est, dans l'interrupteur Rochefort,

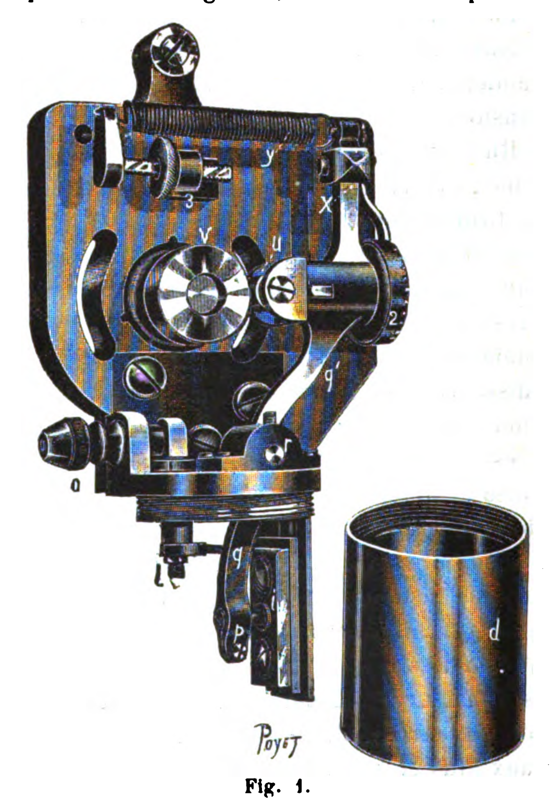


Fig. 1.

reliée au fléau flexible, et c'est ce flexible qui, en se déformant pendant le mouvement du fléau, permet à la tige plongeante de rester parfaitement verticale. La rupture du courant est assurée par une pince dont une des branches flexibles vient buter contre un arrêt. La position de cet arrêt est variable et réglable pendant le marché même, ce qui permet de régler l'amplitude de l'oscillation. La vitesse se règle par un poids courant sur le fléau. L'étincelle de

rupture est soufflée par un condensateur, placé dans le socle. Le courant principal destiné au transformateur est indépendant et la vitesse des interruptions n'est par conséquent pas influencée par les variations de ce courant principal. L'ampérage se règle par la montée du godet.

Cet interrupteur est d'un maniement très simple, son fonctionnement est silencieux, parfaitement régulier, il consomme seulement 5/10 d'ampère sous quatre volts.

3) **Interrupteurs pour moteurs.** — Après les interrupteurs destinés à des bobines puissantes, signalons un interrupteur construit pour les bobines d'allumage. Ce petit appareil fort ingénieux résout un problème important en transformant l'allumage des moteurs à gaz ou à pétrole. Comme dans les grands interrupteurs, le courant est coupé sous le pétrole, ce qui assure la netteté et la brusquerie de la rupture.

L'interrupteur est composé d'un levier mobile sur un axe placé vers son milieu. L'une des extrémités du levier porte une saillie pouvant s'appliquer contre une partie isolée pour produire ou rompre le contact. Ce bras du levier est renfermé dans un récipient hermétiquement clos, rempli de pétrole. L'autre bras du levier porte un galet roulant sur une came en creux. La position de ce galet peut varier par rapport à l'axe de la came et permettre ainsi un réglage. Celui-ci se fait au moyen d'une vis micrométrique portant des crans à sa périphérie, crans destinés à recevoir un arrêt qui fixe la vis en bonne position. Un ressort de rappel assure la puissance des contacts ; la tension de ce ressort est également réglable, au moyen d'un écrou moletté.

Ce dispositif a l'avantage de ne plus rien laisser au hasard d'un tourne-vis, d'assurer un bon contact, une bonne rupture, par suite, une bonne étincelle à la bougie, de supprimer les ratés et par conséquent d'augmenter le rendement du moteur.

4) **Résonateur Oudin bipolaire.** — Enfin, dans le stand Rochefort, nous avons trouvé une autre invention importante, qu'il nous reste à décrire : c'est le « Résonateur Oudin bipolaire ».

M. ROCHEFORT a eu l'ingénieuse idée d'associer deux résonateurs Oudin de telle façon que les effluves produits à chacune des extrémités des deux résonateurs soient toujours de noms contraires et par conséquent s'attirent.

Le résonateur double qui était exposé est composé d'un éclateur à quatre bouteilles. Ces bouteilles de Leyde sont associées deux par deux. Chaque couple réuni par les armatures internes, est

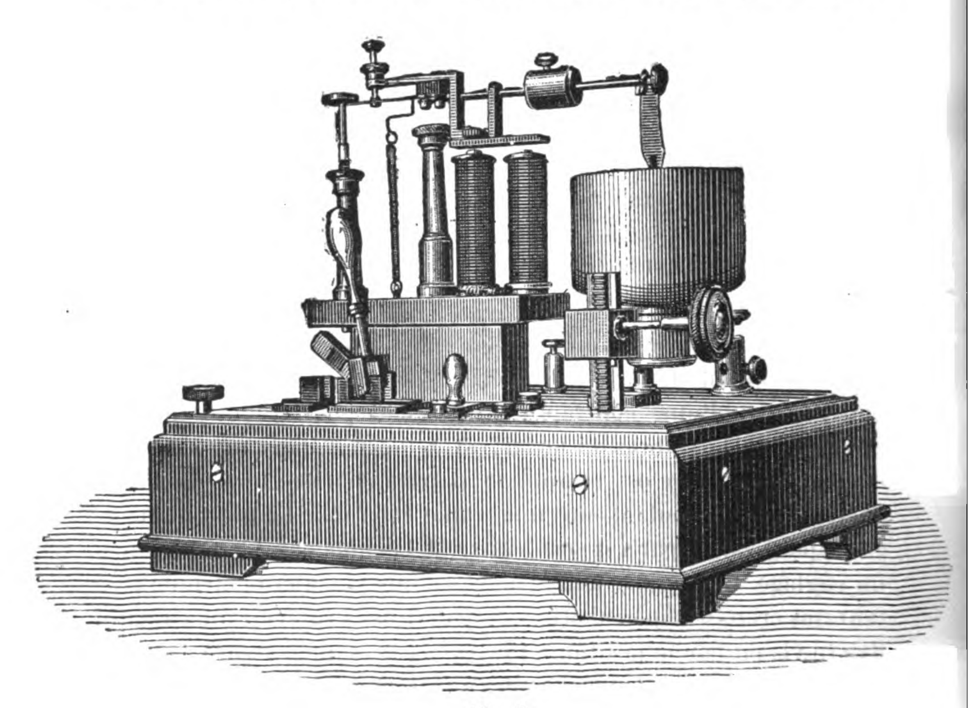


Fig. 2.

relié à l'un des pôles de la bobine. Les armatures externes sont reliées aux deux résonateurs de la façon suivante : l'une des armatures externes de chacun des couples est réunie à la base de l'un des résonateurs : l'autre armature externe du même couple à la spire qui limite en haut la portion prise comme solénoïde primaire dans le deuxième résonateur. Les courants sont ainsi croisés et les effluves produits sont de noms contraires.

Ce dispositif a l'avantage de produire des effluves beaucoup plus longs et beaucoup plus puissants que ceux que l'on obtient

avec un résonateur simple. Le malade, placé entre les deux points d'émergence d'effluves qui s'attirent, doit être imprégné, traversé plus facilement. Si l'on joint le malade à l'un des solénoïdes et qu'on l'effluve avec l'autre, l'effet sera doublé.

Les effluves obtenus peuvent aller jusqu'à 70 centimètres entre les solénoïdes. Il est à remarquer que l'étincelle correspondante est relativement courte, ce qui rend plus facile l'effluvation et diminue pour le malade les dangers de recevoir une étincelle toujours désagréable.

HUITIÈME SÉANCE

MARDI 31 JUILLET 1900

Séance de l'après-midi.

Présidence de M. BROWN (Brooklyn), Vice-Président.

RAPPORT SUR LES RAYONS DE RÖNTGEN ET LE DIAGNOSTIC DES AFFECTIONS THORACIQUES

par le Docteur A. BÉCLÈRE,
Médecin de l'hôpital Saint-Antoine.

INTRODUCTION

C'est un fait de notoriété publique que l'aide apportée à la recherche des corps étrangers métalliques et au diagnostic des lésions osseuses ou articulaires par la merveilleuse découverte de Röntgen. L'utilité de son application au diagnostic des affections viscérales est loin d'être aussi généralement reconnue. Nombre de médecins ignorent encore quels services ils sont en droit de lui demander ou du moins ne connaissent pas l'étendue et les limites de ces services.

Les divers organes contenus dans les trois grandes cavités splanchniques se prêtent très différemment au nouveau mode d'exploration. Dans la cavité crânienne, l'encéphale joint au désavantage d'être enfermé dans une boîte osseuse le désavantage plus grand d'avoir sensiblement en toutes ses parties la même densité et, par suite, la même perméabilité aux radiations nouvelles. C'est-à-dire qu'il ne satisfait pas à la première condition d'un examen à l'aide des rayons de Röntgen. En effet, pour que des

organes contigus donnent, par cette méthode d'exploration, des images distinctes et faciles à délimiter, il est indispensable qu'ils soient très inégalement perméables aux rayons qui les traversent, sans quoi leurs ombres également teintées se confondent. Cette condition essentielle est assez mal réalisée par les organes contenus dans la cavité abdominale, surtout par les divers segments du tube digestif dont les circonvolutions s'entremêlent et se superposent. C'est à l'intérieur du thorax qu'elle se manifeste le mieux. L'air atmosphérique remplit la plus grande partie de l'espace occupé par les poumons et s'oppose à peine, en raison de sa faible densité, au passage des rayons de Röntgen, tandis que le cœur, les gros vaisseaux et leur contenu liquide, beaucoup plus denses, font nettement obstacle à ces rayons.

Aussi les viscères thoraciques sont-ils plus que tous les autres accessibles au récent mode d'examen. On peut dire que la pathologie de ces organes s'est enrichie de tout un nouveau chapitre de séméiologie. Si ce chapitre est loin de comprendre tous les services rendus par la découverte de Röntgen au diagnostic médical, il en renferme certainement la plus grande et la meilleure part.

L'exploration des viscères thoraciques était déjà en possession des techniques les plus précieuses auxquelles il semblait qu'on ne pût rien ajouter. Je rappelle les renseignements donnés à l'oreille et à la main par l'auscultation, la percussion, la recherche des vibrations vocales et des battements cardiaques ou artériels. Les yeux n'intervenaient guère que pour constater les changements de forme et les mouvements de la cage thoracique. Aujourd'hui les yeux voient les images des régions invisibles, ils distinguent sur ces images la situation, la forme, le volume et les mouvements des viscères ; ils pénètrent dans leur structure intime et perçoivent les modifications de densité qu'apportent en leurs différentes parties les états pathologiques. L'exploration du thorax à l'aide des rayons de Röntgen, tel est aujourd'hui, suivant l'ingénieuse remarque du professeur Landouzy, le mode d'examen qui mériterait le mieux le nom de *stéthoscopie*, si Laennec n'avait à tout jamais fixé le sens de cette appellation.

C'est un grand avantage de pouvoir ainsi contrôler et compléter une méthode par une autre, le témoignage de la main et de l'oreille

par celui des yeux, qui toujours nous paraît plus sûr et plus précis. C'est aussi au point de vue de l'enseignement, comme l'a dit le professeur Bouchard, un grand avantage de pouvoir faire constater simultanément, d'un seul coup d'œil, par toute une assemblée, l'existence d'altérations pathologiques dont chaque personne ne pourrait autrement se rendre compte que par une lente exploration individuelle. Le principal avantage de la méthode nouvelle est encore d'atteindre et de révéler la première les lésions profondes qu'une trop grande épaisseur de tissus sains interposés rend inaccessibles aux anciennes méthodes.

Cependant les rayons de Röntgen se dérobent à nos sens. Nous en prenons connaissance seulement par l'intermédiaire des substances fluorescentes qu'ils illuminent passagèrement, ou des plaques sensibles, employées en photographie, qu'ils impressionnent de façon permanente. De ces deux propriétés des rayons de Röntgen sont nés les deux procédés d'exploration à l'aide desquels nous les faisons servir au diagnostic : l'examen radioscopique et la radiographie, qui nous donnent les images fugitives ou durables des organes invisibles. Chacun de ces deux procédés s'est perfectionné depuis son origine et comporte aujourd'hui diverses modalités. C'est ainsi qu'auprès de la radiographie simple ont pris place la cinémato-radiographie et la radiographie stéréoscopique.

Quand la radiographie, comme la photographie, sera devenue instantanée, peut-être le cinématographe pourra-t-il reproduire sous nos yeux les mouvements rythmiques du cœur, de l'aorte et du diaphragme. En attendant, la cinémato-radiographie à laquelle est lié le nom du docteur Guilleminot, permet à l'aide des ingénieux appareils dont ce médecin est l'inventeur, de dissocier les phases de la respiration, celle de la révolution cardiaque, de faire agir les rayons de Röntgen sur la plaque sensible exclusivement à la fin de l'inspiration ou à la fin de l'expiration, pendant la systole auriculaire ou pendant la systole ventriculaire, de suppléer à l'insuffisance de la durée de chaque pose par sa répétition et de conserver ainsi sur le cliché les images des organes thoraciques fixées pendant l'une ou l'autre seulement de ces phases distinctes. La radiographie stéréoscopique qui rappelle les recherches de MM. Imbert et Bertin-Sans, de MM. Rémy et Contremoulins, de M. Destot, de MM. Marie et Ribaut, consiste en l'examen au stéréoscope de deux

clichés ou de deux épreuves radiographiques d'un même organe, successivement pris en deux positions différentes de l'ampoule de part et d'autre et à égale distance d'un point fixe. Ces deux images, quelque peu dissemblables, vues au stéréoscope, donnent les sensations du relief et de la profondeur, elles font naître l'illusion de l'organe réel reconstitué dans l'espace avec ses différents plans, placés chacun à la distance convenable. La radiographie stéréoscopique constitue un grand progrès qui sera dépassé seulement le jour où il deviendra facile d'obtenir directement sur l'écran fluorescent, avec l'illusion du relief et de la profondeur, l'image passagère des organes invisibles. Tel est bien le principe de la radioscopie stéréoscopique, mais il n'a pu jusqu'alors être aisément mis en pratique que pour les organes de faible épaisseur tels que les extrémités des membres. Toutefois, il y a lieu d'espérer que pour l'exploration du tronc, il ne tardera pas d'être aussi facilement réalisable.

Ces divers procédés, examen radioscopique, radiographie simple, cinémato-radiographie et radiographie stéréoscopique, concourent en se prêtant un mutuel appui au diagnostic des affections thoraciques, mais ils sont loin, pour le médecin praticien, d'avoir la même importance. De tous ces procédés, l'examen radioscopique est le plus simple, le plus facile, le plus rapide, le moins coûteux. Ce sont encore ses moindres avantages : par le nombre et l'importance des renseignements qu'il donne en peu de temps, il l'emporte de beaucoup sur tous les autres. Aussi doit-il toujours les précéder, et le plus souvent, dans la recherche du diagnostic, il permet de se dispenser de leur emploi.

L'écran fluorescent montre au médecin, en quelques instants, une multitude d'images différentes d'une même région ou d'un même organe. L'image varie avec la direction générale des rayons de Röntgen, suivant que ces rayons traversent le thorax d'avant en arrière, d'arrière en avant, ou transversalement, de droite à gauche, de gauche à droite, ou dans un des nombreux diamètres intermédiaires. Le plus souvent le malade est debout, il fait face à l'ampoule radiogène ou lui tourne le dos. En ces conditions, l'image varie suivant que l'ampoule, dans le cadre vertical où elle se meut, est élevée, abaissée, latéralement déplacée, en un mot, suivant l'incidence variable des rayons de Röntgen en chacune des

parties du thorax, en chacun des points de l'écran diversement incliné. L'image varie encore dans son éclat et dans l'intensité relative des ombres, suivant le pouvoir de pénétration des rayons qu'on peut, en de certaines limites, modifier à volonté au cours de l'examen. Elle varie, sous l'influence de la pesanteur qui modifie les rapports du contenu du thorax, avec les changements d'attitude du malade, droit ou incliné, immobile ou brusquement déplacé. Enfin l'image varie surtout avec les mouvements des organes respiratoires et circulatoires, si bien qu'elle permet d'observer et de mesurer les excursions du diaphragme, les changements de forme et de volume des poumons, du cœur et de l'aorte.

Ainsi, quelques instants suffisent à l'examen radioscopique pour obtenir sans peine d'un même thorax des images multiples qui se complètent et qui se corrigent les unes les autres, des images qui montrent non seulement l'état physique, mais le fonctionnement des organes les plus importants. Elles sont, il est vrai, fugitives et ne possèdent pas toute la finesse de détails des épreuves radiographiques, mais le plus souvent il suffit d'un calque bien fait pour en conserver avec assez d'exactitude les traits principaux.

Les instruments employés à l'examen radioscopique des organes thoraciques, le sujet examiné et l'observateur doivent satisfaire à certaines conditions pour que cet examen porte tous ses fruits. L'ampoule radiogène doit fournir des rayons assez pénétrants pour traverser le thorax, pas trop pénétrants cependant, de telle sorte que l'opposition des parties claires et des parties sombres de l'image soit aussi accentuée que possible ; il est très utile de pouvoir faire varier dans certaines limites au cours de l'examen le pouvoir de pénétration de ces rayons (1).

L'écran doit être brillamment illuminé ; avec l'éclat de l'écran augmente l'acuité visuelle de l'observateur et par suite croissent à ses yeux la netteté des contours et la précision des détails. Les décharges électriques dans l'ampoule radiogène doivent se succéder assez nombreuses pour que l'image paraisse fixe. Il est indispensable que le foyer des rayons de Röntgen soit très facilement mobile au cours de l'examen et surtout qu'il se déplace verticalement si le

(1) A. Béclère. *La mesure indirecte du pouvoir de pénétration des rayons de Röntgen à l'aide du spintermètre.* (Arch. d'élect. méd., n° 88, 15 Avril 1900).



malade, comme c'est la règle, est examiné debout ou assis. L'usage d'un diaphragme de plomb est très utile pour limiter la surface éclairée de l'écran et rendre l'image plus nette ; le diaphragme-iris que j'ai préconisé dans ce but a l'avantage de montrer à chaque instant de l'examen, quelles que soient la position de l'ampoule et l'attitude du malade, le point de l'écran où l'incidence des rayons est perpendiculaire et de faire coïncider ce point avec le centre de la zone illuminée, par conséquent de donner une image nette dont la forme et les dimensions diffèrent le moins possible de celles de l'organe qu'elle représente (1).

Le malade examiné doit présenter à l'écran successivement la face antérieure et la face postérieure du thorax. A ces deux modes, l'examen antérieur et l'examen postérieur, s'est bornée longtemps la radioscopie. Il est utile aujourd'hui d'y joindre l'examen latéral gauche et l'examen latéral droit ; c'est-à-dire l'examen à l'aide de l'écran successivement appliqué sur le côté gauche et sur le côté droit du thorax, au-dessous du bras élevé en l'air. Il est utile enfin de faire tourner le malade sur son axe de telle sorte qu'il ait, en divers sens le thorax obliquement traversé par les rayons de Röntgen. C'est surtout pour ces examens, latéraux ou obliques, que l'emploi d'un diaphragme de plomb et, de préférence, du diaphragme-iris est à peu près indispensable.

Entre tous les examens obliques du thorax, il en est un particulièrement précieux, c'est celui où le malade fait avec l'écran qu'il regarde et contre lequel il appuie son côté droit, un angle d'environ 45° ; on peut le désigner sous le nom d'examen oblique antérieur droit ; il est utile surtout pour l'exploration de la crosse aortique.

Quant à l'observateur, il doit savoir le rôle important que joue l'adaptation rétinienne dans l'examen radioscopique (2) ; il doit connaître les conditions qui président à la formation des ombres portées, pour se défendre des illusions qu'elles provoquent, il doit surtout être pourvu d'une solide éducation médicale. Tous

(1) A. Béclère. *L'emploi du diaphragme iris en radioscopie et son utilité pour la détermination du point d'incidence normale.* (Arch. d'électricité médicale, n° 94, 15 Octobre 1900).

(2) A. Béclère. *Etude physiologique de la vision dans l'examen radioscopique.* (Arch. d'électr. méd., n° 82, 15 Octobre 1899).

les moyens de renseignements, tous les procédés d'examen, anciens ou nouveaux, capables de servir au diagnostic des affections thoraciques, doivent lui être familiers ; mais l'esprit, doué de jugement, avec lequel il interprète les données fournies à ses sens, demeure toujours son meilleur instrument.

Dans la revue rapide et forcément incomplète que j'entreprends sur un sujet déjà traité avec succès, il y a trois ans, tour à tour par le docteur Williams et par le professeur Maragliano, je demande qu'on veuille bien m'excuser si je ne cite pas les noms devenus trop nombreux, de tous ceux à qui nous devons notre savoir actuel, et qu'on me permette d'insister surtout sur les notions plus récemment acquises. Pour cette raison, le diagnostic de la tuberculose à l'aide des rayons de Röntgen, en dépit de son importance pratique, tiendra très peu de place dans la présente revue. Les deux années écoulées depuis la publication de mon rapport sur ce sujet, au quatrième congrès pour l'étude de la tuberculose, n'ont pour ainsi dire rien ajouté à mes conclusions (1).

LES ORGANES THORACIQUES

L'image radioscopique d'un thorax normal, examiné par sa face antérieure, présente trois zones nettement tranchées et verticalement disposées : une zone médiane très sombre correspondant aux ombres portées de la colonne vertébrale, du sternum et des organes du médiastin, y compris le cœur dont elle montre le contour et les battements ; de chaque côté de cette ombre médiane une zone claire et brillante correspondant à chacun des deux poumons. L'ensemble de ces trois zones contiguës est limité sur les côtés par une ligne sombre figurant les parois latérales du thorax, inférieurement par une autre ligne sombre en forme de voûte qui s'abaisse et s'élève avec les mouvements respiratoires et représente la voûte diaphragmatique. L'ombre médiane est reliée, au travers des deux zones claires, aux ombres latérales par d'étroites bandes moins sombres, obliquement dirigées, qui sont l'image des côtes et des clavicules. C'est dans cet ordre que je passerai en revue les organes thoraciques : d'abord le médiastin, puis les poumons et leur enveloppe séreuse, enfin le diaphragme et les côtes.

(1) A. Béclère. *Les Rayons de Röntgen et le Diagnostic de la Tuberculose.* Paris, 1899, J.-B. Baillière et fils, 1 vol. in-16 carré, 96 pages, avec 9 figures.

LE MÉDIASTIN

L'ombre médiane qui figure le médiastin se compose de deux parties superposées et continues, de formes bien distinctes : une partie inférieure, de forme irrégulièrement arrondie, à contours mouvants, qui correspond partiellement à la colonne vertébrale et au sternum, mais surtout au contenu du sac péricardique ; une partie supérieure, de forme rectangulaire, à bords verticaux et parallèles, qui correspond à la première pièce du sternum, aux quatre à cinq premières vertèbres dorsales et aux organes interposés, au-dessus du sac péricardique. J'étudierai successivement dans le médiastin, le cœur, les gros vaisseaux, plus spécialement l'aorte, enfin les organes capables, par leurs dimensions, d'être accessibles, en certaines conditions, à l'examen radioscopique. c'est-à-dire l'œsophage, la trachée, les grosses bronches et les ganglions lymphatiques. Après avoir examiné les modifications pathologiques des différentes parties de l'ombre médiane qui peuvent aider au diagnostic des lésions des organes médiastinaux. je signalerai les déplacements pathologiques de cette ombre, capables de fournir des renseignements indirects sur les lésions des organes voisins, bronches, poumons et plèvres.

Le cœur. — La position de choix pour la radioscopie du cœur, en raison de sa proximité de la paroi antérieure du thorax. est l'examen antérieur, c'est-à-dire avec l'écran appliqué contre le sternum ; la forme et les dimensions de l'image diffèrent d'autant moins de celle de l'organe lui-même, vu en perspective, que l'ampoule est plus éloignée de l'écran. L'examen postérieur donne une image analogue à la précédente, moins sombre, moins nette et plus agrandie. L'examen latéral, l'écran appliqué sur l'une ou l'autre aisselle, avec une direction rigoureusement transversale ou quelque peu oblique des rayons, fournit plus difficilement avec l'aide du diaphragme de plomb des silhouettes du cœur, tres différentes des premières, utiles surtout pour juger des dimensions antéro-postérieures de l'organe.

Dans l'examen antérieur, l'image du cœur apparaît sous la forme d'une ombre, en partie confondue avec celle du sternum, la dépassant à peine à droite de la deuxième à la quatrième côte, la débordant notablement à gauche et de plus en plus de haut en bas, limitée

de ce côté par une ligne irrégulièrement convexe, étendu de la deuxième côte à peu de distance de la sixième ; cette ombre se confond en bas avec celle du diaphragme et du foie.

C'est à la fin des inspirations profondes que, sur l'image plus brillante des poumons remplis d'air, l'ombre du cœur se détache le plus nettement ; à ce moment aussi, son contour inférieur, habituellement confondu avec l'ombre du diaphragme et du foie, s'en distingue dans une plus ou moins grande étendue. Il semble même parfois s'en détacher complètement et en être séparé par une bande claire horizontale. L'adhérence du péricarde au centre phrénique fait de ce phénomène un paradoxe que le professeur Bouchard explique par la dépression du péricarde entre le cœur et le diaphragme, en avant et en arrière, pendant l'abaissement forcé de ce muscle, par la pénétration du tissu pulmonaire dans les deux gouttières horizontales ainsi formées, et par la faible épaisseur, conséquemment la faible opacité du tissu cardiaque interposé à ce niveau.

Il est facile de reproduire à l'aide d'un calque le contour de l'ombre cardiaque portée sur l'écran. On peut ainsi, sous la réserve de se placer toujours dans les mêmes conditions d'examen, se rendre compte, à intervalles plus ou moins éloignés, des changements survenus dans la position, la forme et le volume d'un cœur. Mais cette ombre n'est pas une projection orthogonale et pour lui restituer les dimensions qu'elle aurait si les rayons de Röntgen devenaient parallèles, des corrections sont nécessaires. On peut employer dans ce but le procédé imaginé par MM. Variot et Chicotot ; une simple règle de trois leur permet de calculer chacun des diamètres inconnus de l'aire cardiaque d'après trois longueurs connues : la distance du foyer radiogène à l'écran, le diamètre de l'ombre radioscopique et la distance des bords du cœur à la paroi thoracique appliquée contre l'écran. A vrai dire, de ces trois longueurs, les deux premières seules sont mesurables pour chacun des sujets examinés ; quant à la troisième, on est obligé de la supposer conforme à la moyenne établie par les recherches anatomiques sur le cadavre, aux différents âges de la vie, et une telle supposition, surtout chez les adultes emphysémateux, ne concorde pas toujours avec la réalité ; c'est le point faible de cette méthode de mensuration.

Pour plus d'exactitude mieux vaudrait, je crois, comme je l'ai



proposé, et avec l'aide du diaphragme-iris dont j'ai recommandé l'emploi pour la détermination du point d'incidence normale au cours de l'examen radioscopique, donner à l'ampoule toute une série de positions telles que le rayon normal serait successivement tangent à divers points de la périphérie du cœur; on pourrait ainsi tracer sur l'écran une image qui donnerait, sans calcul et sans corrections, la forme et les dimensions de l'aire cardiaque.

L'image radioscopique du cœur présente des changements de forme, synchrones aux contractions rythmiques de cet organe. Les mouvements observés diffèrent beaucoup d'un sujet à l'autre et, chez un même sujet, d'un moment à l'autre. Le mouvement de la pointe, quand il est bien apparent, est toujours un mouvement de soulèvement qui porte la pointe assez rapidement vers la gauche, puis un retrait plus rapide encore qui ramène la pointe vers la ligne médiane. Mais ce n'est pas la pointe de l'ombre cardiaque, comme on aurait pu le supposer, qui présente d'ordinaire les mouvements les plus apparents, c'est la partie moyenne du bord gauche correspondant à la cavité ventriculaire, à peu près au point où il croise l'ombre de la quatrième côte. Parfois même, c'est à la partie supérieure de ce bord, c'est-à-dire au niveau de la partie interne du deuxième espace intercostal, que le déplacement est le plus accentué. La radioscopie montre que le cœur change de forme, mais ne change pas de position quand il se contracte. Les déplacements du bord gauche de l'ombre cardiaque correspondent manifestement aux alternatives de vacuité et de réplétion, de systole et de diastole ventriculaires. Pendant qu'on a ces mouvements sous les yeux, si, à l'exemple du professeur Potain, on ausculte le cœur à l'aide d'un stéthoscope flexible, on constate très distinctement, comme l'enseigne ce maître, que le premier bruit correspond au moment précis où le mouvement de projection de l'ombre vers la gauche prend fin, pour être instantanément remplacé par le retrait vers la ligne médiane. La projection vers la gauche est donc manifestement présystolique et correspond à la systole de l'oreillette, tandis que le mouvement de retrait correspond à la systole du ventricule. Après ce mouvement de retrait vient une ampliation lente et progressive de l'ombre du cœur, d'observation assez délicate, qui correspond à la période de repos de l'organe, puis de nouveau se montre la brusque projection de l'ombre vers la gauche, pendant

la systole auriculaire. Le professeur Potain et le professeur Maragliano ont observé que cette projection de l'ombre coïncide avec le phénomène extérieur du soulèvement de la pointe, perceptible à l'inspection et au palper du thorax. Cette coïncidence les a confirmés dans l'opinion antérieurement soutenue par eux que le soulèvement visible de la pointe, distinct de l'ébranlement brusque qui le suit immédiatement, est un phénomème présystolique, dû à la systole auriculaire et à la distension consécutive des parois ventriculaires.

Les battements que perçoivent la vue et le palper dans la région précordiale, ces battements dits *de la pointe* dont on fait si grand cas comme point de repère dans l'examen du cœur à l'aide des méthodes habituelles, témoignent d'une impulsion qui n'est pas toujours celle de la pointe du cœur, mais qui provient assez souvent de la paroi ventriculaire. C'est un fait que l'examen radioscopique met hors de doute dans un certain nombre de cas en montrant la portion de l'ombre qui correspond réellement à la pointe du cœur notablement au-dessous du siège de l'impulsion cardiaque contre la paroi thoracique. La radioscopie confirme, à l'état normal comme à l'état pathologique, la vérité de l'adage clinique : « Tout ce qui bat n'est pas la pointe ».

Le contour droit de l'ombre du cœur, quand il dépasse l'ombre médiane, fait voir, principalement à l'examen postérieur et de préférence dans une position du tronc légèrement oblique, des mouvements de même rythme que ceux de la ligne ventriculaire. Ils précèdent quelque peu ces derniers, sont moins nettement perceptibles, moins étendus et correspondent aux systoles de l'oreillette droite. Le délicat appareil du Dr Guilleminot, destiné à la cinématoradiographie de la circulation, permettra sans doute, dans un avenir prochain, une analyse plus minutieuse et plus précise des formes successives de l'ombre du cœur aux différentes phases de sa révolution.

Pendant les mouvements d'inspiration, surtout d'inspiration profonde, deux facteurs interviennent pour modifier la forme de l'ombre cardiaque : l'abaissement du diaphragme et la diminution de la pression intra-thoracique. Le plus souvent cette ombre se rétrécit transversalement et s'allonge inférieurement ; c'est la preuve que. par suite de l'abaissement du diaphragme, le cœur. fixé en

haut prend dans le sac péricardique une position plus verticale. Cependant il arrive quelquefois, comme l'a remarqué le professeur Bénédikt, qu'une portion du poumon gauche s'insinuant dans une dépression du péricarde entre le diaphragme et le cœur relève la pointe de cet organe ; au lieu de se rétrécir, l'ombre cardiaque s'élargit alors à sa partie inférieure. Pendant l'inspiration il se produit à l'intérieur du thorax une légère diminution de pression qui fait appel au sang veineux en même temps qu'à l'air atmosphérique ; ainsi s'explique l'ampliation de l'ombre de l'oreillette droite pendant les mouvements inspiratoires que le professeur Bouchard a vue le premier sur l'écran fluorescent et dont le docteur Guilleminot a fixé sur des clichés la forme et l'étendue, à l'aide de son ingénieux appareil destiné à la cinémato-radiographie de la respiration.

A tous les renseignements donnés par l'examen antérieur de l'ombre cardiaque, à l'état normal, il faut ajouter la mesure des déplacements de l'organe sous l'influence des changements d'attitude. MM. Variot et Chicotot ont constaté sur une dizaine d'enfants qui passaient successivement, devant l'écran, du décubitus latéral droit à la station verticale, puis au décubitus latéral gauche, que le cœur se déplace de part et d'autre, du fait de la pesanteur, dans une étendue de un à deux centimètres environ.

L'examen latéral, l'écran appliqué sur le côté gauche du thorax, au-dessous du bras élevé en l'air, donne, avec l'aide du diaphragme de plomb, une image radioscopique du cœur, confondue en bas avec l'ombre de la voûte diaphragmatique, en haut avec celle des muscles du moignon de l'épaule, et dont les deux bords, tranchant sur une zone claire, correspondent aux deux faces antérieure et postérieure du sac péricardique. Le bord antérieur se dirige obliquement de bas en haut et en arrière, et il limite avec l'ombre du sternum dont il se détache un espace clair en forme de triangle curviligne, l'*espace rétro-sternal*. Le bord postérieur convexe se détache presque verticalement de l'ombre diaphragmatique et limite avec l'ombre de la paroi postérieure du thorax un espace rectangulaire qui s'éclaircit surtout pendant l'inspiration, l'*espace rétro-cardiaque*. Les dimensions transversales de l'ombre interposée aux deux espaces clairs rétro-sternal et rétro-cardiaque permettent

jusqu'à un certain point de mesurer le plus grand diamètre antéro-postérieur du sac péricardique et de son contenu.

En résumé on voit que l'examen radioscopique du cœur, principalement par sa face antérieure, permet de se rendre compte de sa situation, de sa forme, de ses dimensions, de son volume et des modifications qu'y apporte le jeu des fonctions respiratoire et circulatoire, tandis que la cinémato-radiographie donne le moyen de fixer l'image de ces modifications même les plus légères, et de les étudier tout à loisir.

C'est surtout pour l'examen du cœur que les renseignements donnés par les rayons de Röntgen sont de tous points comparables à ceux de la percussion. La thèse récente du docteur Santiard montre deux figures comparatives d'un même cœur obtenues l'une par la percussion, l'autre par la radioscopie; ces figures sont exactement superposables. La percussion, entre des mains très exercées, est un merveilleux agent d'exploration qui permet non seulement la recherche des hypertrophies totales, mais encore celle des hypertrophies partielles capables de produire des déformations limitées de la zone de matité cardiaque. Il faut reconnaître cependant que la percussion du cœur n'est possible ni en arrière, ni dans l'aisselle, qu'appliquée à la recherche de l'oreillette droite elle ne donne trop souvent que des renseignements vagues et incertains et que même pour l'étude des ventricules, l'interposition d'une lame épaisse de tissu pulmonaire emphysémateux peut la rendre très difficile, sinon presque impossible. La conclusion, c'est que pour l'exploration physique du cœur, les rayons de Röntgen complètent souvent avec avantage la percussion en donnant au médecin, avec les corrections convenables, des signes plus évidents, plus certains et plus minutieusement précis.

Je viens d'insister assez longuement sur l'examen radioscopique du cœur et sur les renseignements qu'on est en droit de lui demander pour qu'il me soit permis de brièvement énumérer les affections cardiaques et péricardiques où cet examen peut venir en aide au diagnostic.

Dans les péricardites avec épanchement, dans l'hydropéricarde, dans l'hémopéricarde, l'examen radioscopique montre avec netteté sur l'écran la forme spéciale, dite en brioche, que prend le sac péricardique distendu par une collection liquide : il fait constater

la disparition plus ou moins complète des mouvements rythmiques de l'ombre cardiaque ; enfin par les changements qui surviennent dans l'étendue de cette ombre il permet de mesurer approximativement les variations de quantité du liquide épanché.

Dans les cas de pneumopéricarde, si rarement observés, on peut prévoir que la radioscopie fournira des signes aussi pathognomoniques que dans le pneumothorax.

La symphyse péricardique compte au nombre de ses meilleurs signes l'invariabilité de la matité cardiaque dans les diverses attitudes. Il est vraisemblable que les rayons de Röntgen feront voir de même en pareil cas l'invariabilité de la situation de l'ombre cardiaque, quelle que soit l'attitude du malade.

Aucun mode d'examen ne révèle mieux que l'examen radioscopique les atrophies, les arrêts ou les insuffisances de développement du cœur. C'est un spectacle surprenant chez nombre d'anémiques, de débiles, de tuberculeux ou de candidats à la tuberculose, de voir combien sont restreintes les dimensions de l'ombre cardiaque, presque tout entière confondue avec l'ombre médiane de la colonne vertébrale et du sternum qu'elle ne dépasse guère à gauche que par sa pointe.

Grâce aux notions précises qu'on doit aux recherches radiographiques du professeur Lévy-Dorn sur les dimensions du cœur aux différents âges, aucun mode d'examen ne montre mieux non plus les divers degrés et les diverses formes d'hypertrophie cardiaque. Il fait reconnaître l'hypertrophie totale et les hypertrophies partielles du cœur dans les scléroses artérielles et rénales, dans les affections chroniques des voies respiratoires, en un mot dans toutes les conditions pathogéniques qui modifient le volume du myocarde ; il aide particulièrement à reconnaître l'hypertrophie de l'oreillette droite moins accessible aux autres procédés d'exploration. Il permet le diagnostic différentiel de l'hypertrophie apparente et de l'hypertrophie vraie. C'est ainsi que les rayons de Röntgen ont contribué à ruiner l'opinion de Germain Sée sur l'hypertrophie dite de croissance, et à montrer qu'il n'existe pas d'hypertrophie réelle et persistante qu'on puisse légitimement attribuer à la croissance même. Ils serviront sans doute à poursuivre et à étudier avec plus de précaution non seulement les hypertrophies pathologiques, mais les

hypertrophies physiologiques du cœur, celle du travail musculaire et celle de la grossesse en particulier.

C'est surtout l'étude des dilatations plus ou moins temporaires des diverses cavités cardiaques qui est appelée à bénéficier de la rapidité et de l'exactitude du nouveau mode d'examen. Pour en citer quelques exemples, déjà le docteur Schott, de Nauheim, a constaté sur l'écran fluorescent, chez les jeunes gens, la dilatation aiguë du cœur qui suit une course rapide et disparaît avec le repos. Le professeur Bouchard a observé de même la brusque et considérable ampliation du cœur qui se montre chez l'enfant atteint de coqueluche au moment de l'inspiration particulièrement pénible qui suit la quinte. Enfin le professeur Potain, poursuivant ses recherches sur le rôle de la dilatation du cœur droit dans les accidents pulmonaires consécutifs aux troubles gastro-hépatiques, a vu chez une femme, à vive impressionnabilité nerveuse, l'ingestion de quelques gouttes d'eau faire apparaître sur l'écran une image subitement agrandie du cœur droit. Chez les asystoliques, on peut mesurer les progrès de la dilatation cardiaque, étudier comment elle décroît sous l'influence du repos ou des divers toniques du cœur et constater nettement l'action thérapeutique de ces médicaments. C'est ainsi que dans la thèse du docteur Santiard, au milieu d'intéressantes figures montrant les divers aspects radioscopiques du cœur dans l'épanchement péricardique, l'insuffisance aortique, le rétrécissement mitral pur, la néphrite interstitielle, etc., on en trouvera qui reproduisent les images successives d'un cœur dilaté par asystolie, avant et après l'administration de la digitale.

Les rayons de Röntgen sont employés depuis peu de temps à l'étude des dilatations et des hypertrophies du cœur, mais on est en droit de prédire qu'ils ajouteront à nos connaissances sur cette partie si importante de la pathologie cardiaque, en même temps qu'ils serviront journellement dans la pratique courante au diagnostic de ces altérations. Il n'est pas jusqu'aux souffles anorganiques dont ils ne puissent aider à saisir *de visu* le mécanisme, comme le montrait tout récemment le professeur Potain en combinant l'examen radioscopique du cœur avec l'auscultation à l'aide d'un stéthoscope flexible. Toujours ce maître a rencontré le maximum des souffles anorganiques au niveau du point du bord gauche de l'ombre cardiaque où le mouvement de retrait correspondant

à la systole ventriculaire était le plus marqué; jamais en l'absence de ce mouvement de retrait il n'a trouvé de souffle anorganique. Aussi se croit-il plus que jamais autorisé à affirmer que les souffles anorganiques sont des bruits cardio-pulmonaires liés à la brusque expansion du poumon, qu'entraîne dans son retrait la systole des ventricules.

Si je n'ai pas fait mention des ectopies cardiaques, c'est que je me propose de les étudier plus loin avec les déplacements du médiastin.

L'aorte. — L'image radioscopique du cœur ou plus exactement du sac péricardique comprend, à sa partie supérieure, sans délimitation nette, la portion initiale des gros vaisseaux de la base sur laquelle le péricarde se prolonge. Au contour ventriculaire fait suite le bord gauche de l'artère pulmonaire et le contour de l'oreillette droite est continué par le bord droit de la veine cave supérieure. Aucun des gros vaisseaux de la base du cœur n'est donc inaccessible à l'examen radioscopique, mais c'est principalement à l'exploration de l'aorte que sert cet examen.

A l'état normal, chez les sujets jeunes, l'aorte thoracique ne se révèle sur l'écran fluorescent ni dans l'examen antérieur, ni dans l'examen postérieur ; l'ombre qu'elle projette est entièrement masquée par l'ombre médiane de forme rectangulaire, à bords verticaux et parallèles, qui divise l'image du thorax, au-dessus du cœur, en deux moitiés symétriques, c'est-à-dire qu'elle se confond complètement avec les ombres superposées de la colonne vertébrale et du sternum.

L'examen latéral gauche, l'écran appliqué sur le côté gauche du thorax, au-dessous du bras élevé en l'air, découvre, comme on l'a vu précédemment, l'ombre du sac péricardique limitée par deux espaces clairs, l'espace rétro-sternal en avant, et l'espace rétro-cardiaque en arrière ; cette ombre se continue en bas avec l'ombre du diaphragme, en haut avec l'ombre des muscles de l'épaule et celle de la colonne vertébrale. Quelques-unes des lignes de cette image radioscopique dessinent partiellement l'ombre portée par l'aorte thoracique. C'est ainsi que, dans le triangle curviligne figuré par l'espace clair réno-sternal, le côté postéro-inférieur et l'angle postérieur correspondent à la portion ascendante de l'aorte. D'autre part, l'ombre de la moitié inférieure

de la portion descendante de l'aorte thoracique forme, avec l'œsophage qui l'accompagne, la limite postérieure de l'espace clair rétro-cardiaque. Quant à la portion horizontale de l'aorte et à la moitié supérieure de sa portion descendante, leur ombre est entièrement confondue avec l'ombre des muscles de l'épaule et celle de la colonne vertébrale. Ainsi l'examen latéral gauche montre seulement les parties initiale et terminale de l'ombre portée par l'aorte thoracique sur l'écran fluorescent.

L'examen latéral droit proprement dit, c'est-à-dire avec l'écran appliqué sur le côté droit du thorax, au-dessous du bras élevé en l'air, est inférieur en utilité au précédent ; il peut être négligé sans inconvénient dans l'exploration de l'aorte chez un sujet normal. Mais dans l'attitude exigée par cet examen, si on invite le sujet à tourner sur lui-même, tout en continuant à s'appuyer par son côté droit sur l'écran demeuré immobile jusqu'à ce que celui-ci forme avec la face antérieure du thorax, un angle d'environ 45°, on obtient la position la plus favorable à l'inspection de la crosse aortique. L'examen, dans cette position spéciale, peut-être désigné sous le nom d'examen oblique antérieur droit. La situation respective de l'ampoule radiogène, du sujet examiné et de l'écran fluorescent, doit être telle que le rayon perpendiculaire à l'écran, autrement dit le rayon normal, pénètre, après sa sortie de l'ampoule, derrière l'épaule gauche du sujet et traverse successivement d'abord la portion descendante, puis la portion ascendante de la crosse aortique, avant d'atteindre l'écran. Plus brièvement, les deux portions ascendante et descendante de la crosse aortique doivent être sur le trajet du rayon normal. Pour ce mode d'examen, comme pour le précédent, l'emploi d'un diaphragme de plomb est presque indispensable et le diaphragme-iris que j'ai spécialement approprié à la détermination du point d'incidence normal est surtout recommandable en pareil cas.

Dans l'examen oblique antérieur droit, l'image radioscopique du thorax est plus complexe que dans l'examen antérieur ou postérieur. Sans entrer dans tous les détails de sa configuration, elle présente trois zones claires, d'inégale étendue, limitées et séparées par deux ombres verticales distinctes, l'ombre de la colonne vertébrale à gauche de l'observateur et l'ombre du cœur à sa droite. Dans cette position, le cœur semble avoir perdu sa pointe ;

il offre la forme d'un triangle à peu près équilatéral dont la base se confond avec le diaphragme. De l'angle supérieur du triangle cardiaque s'élève un prolongement, une sorte de bourgeonnement vertical. Cette étroite bande d'ombre qui continue en haut l'ombre du cœur, n'est autre que la projection sur l'écran des ombres superposées des deux portions ascendante et descendante de la crosse aortique. Le prolongement aortique de l'ombre du cœur offre une teinte très sombre contrastant avec la bande claire qui le sépare de l'ombre de la colonne vertébrale. Il se montre également large dans toute sa hauteur et se termine au niveau de l'articulation sterno-claviculaire et de la troisième vertèbre dorsale par une extrémité arrondie, parfois un peu plus renflée et toujours de teinte plus sombre que le reste. Dans les conditions d'examen les plus favorables, ses deux bords et la demi-conférence qui limite son extrémité supérieure sont le siège de mouvements rythmiques d'expansion, synchrones aux systoles cardiaques et aux pulsations carotidiennes, c'est la preuve qu'il s'agit bien de la projection de la crosse aortique. Pour l'étude et l'interprétation de toutes les particularités de cette image radioscopique de l'aorte, je renvoie à l'intéressant mémoire du docteur Holzknecht de Vienne ; je lui ai emprunté plus d'un trait de la description qui précède, après en avoir maintes fois vérifié la parfaite exactitude.

En résumé, l'exploration de l'aorte thoracique à l'aide de l'écran fluorescent doit comprendre, pour être complète, quatre examens successifs, dans des positions différentes du sujet : l'examen antérieur, l'examen postérieur, l'examen latéral gauche et surtout l'examen oblique antérieur droit, sans compter qu'il est très utile de faire tourner lentement le sujet sur lui-même de manière à passer graduellement, par exemple, de l'examen antérieur à l'examen oblique antérieur droit, ou *vice versa*, sans cesser d'observer sur l'écran toute la série des images de la crosse aortique. Pour être en droit d'affirmer que l'aorte a son calibre physiologique, depuis le cœur jusqu'au diaphragme, il ne suffit donc pas de ne la découvrir ni à l'examen antérieur, ni à l'examen postérieur ; il faut encore à l'examen latéral gauche, trouver aux deux espaces rétro-sternal et rétro cardiaque, leur clarté et leur étendue habituelles ; il faut surtout, à l'examen oblique antérieur droit, trouver au prolongement aortique de l'ombre du cœur, sa forme et ses

dimensions normales. D'ailleurs cette constatation n'est possible que s'il n'existe aucune lésion des autres organes thoraciques capable de troubler l'image observée sur l'écran.

Au sujet de l'aorte thoracique, voici les principales questions dont on peut demander la réponse aux rayons de Röntgen : le vaisseau a-t-il oui ou non ses dimensions normales ? est-il seulement allongé, dilaté, ou véritablement anévrismal ?

Chez les adultes et surtout chez les sujets âgés, d'ailleurs bien portants, la radioscopie du thorax montre fréquemment, à l'examen antérieur ou postérieur, une image très différente de celle que j'ai présentée plus haut comme l'image normale. L'ombre médiane du thorax, au-dessus de l'ombre du cœur, n'est plus limitée par des bords verticaux, parallèles et immobiles. Elle est débordée du côté gauche, parfois même des deux côtés, par une saillie à contour demi-cerclé, animée de mouvements d'expansion très nets que rythment les battements du cœur. Cette saillie pulsatile débordant, l'ombre médiane appartient manifestement à l'ombre de la crosse aortique. Elle permet d'en étudier partiellement, à l'examen antérieur ou postérieur, le siège, les dimensions et les limites, mais n'autorise nullement le diagnostic d anévrisme ni même de dilatation de l'aorte, si toutefois son diamètre n'excède pas certaines limites. L'existence d'une telle saillie pulsatile, du côté gauche de l'ombre médiane ou même des deux côtés, permet seulement d'affirmer que l'arc de cercle figuré par la crosse de l'aorte s'est agrandi et qu'il n'est plus entièrement contenu dans l'espace limité par deux plans antéro-postérieurs tangents aux bords du sternum et de la colonne vertébrale, en un mot, elle témoigne seulement de l'allongement de la crosse aortique. Cet allongement est le plus souvent la conséquence de l'athérome, tout au moins d'une altération aortique chronique, dégénérative ou inflammatoire, des parois artérielles, et fréquemment s'accompagne d'un allongement semblable des artères périphériques devenues fluxueuses sous l'influence des mêmes causes. Qu'il me soit permis, à ce sujet, de répéter ce que je disais il y a trois ans à la Société médicale des hôpitaux (25 juin 1897) : « L'examen radioscopique d'un assez grand nombre de personnes nous a montré que les sujets porteurs d'artères périphériques fluxueuses ont presque tous une aorte visible sur l'écran fluorescent dans une

plus ou moins grande étendue, à gauche de la colonne vertébrale, à l'endroit où la crosse change de direction et devient verticalement descendante... Il est un autre signe que nous avons vu plusieurs fois coexister avec l'allongement et la flexuosité des artères périphériques et dont la constatation permet encore plus sûrement de prédire qu'on verra sur l'écran l'aorte déborder la colonne vertébrale. C'est l'existence entre le bord interne de l'omoplate gauche et l'épine dorsale d'une zone plus ou moins étroite où l'oreille, appliquée contre le thorax, entend les deux bruits du cœur, tandis que, tout autour de cette région limitée, elle ne les entend pas ou les perçoit beaucoup moins distinctement. Chez des malades présentant ce foyer dorsal d'auscultation des bruits du cœur, nous avons constaté qu'un objet métallique, tel qu'une petite pièce de monnaie appliquée sur la peau, précisément à l'endroit où le stéthoscope avait fait entendre ces bruits au maximum, apparaissait sur l'écran sous la forme d'une tache très sombre, occupant exactement le centre de l'ombre portée par la portion débordante de l'aorte ».

Quand l'ombre de l'aorte déborde ainsi l'ombre médiane, les pulsations qu'elle montre sont tantôt d'une observation quelque peu délicate, tantôt au contraire frappent les yeux par leur remarquable amplitude. Ce dernier phénomène est surtout accentué dans l'insuffisance des valvules aortiques, si bien qu'un simple coup d'œil jeté sur l'écran fluorescent suffit parfois à faire rechercher par l'auscultation le souffle caractéristique de cette lésion. Les pulsations de l'ombre aortique sont aussi très apparentes. dans les cas si nombreux où les battements des artères périphériques sont plus manifestes qu'à l'état normal, par exemple dans la chlorose, dans la maladie de Basedow, dans le saturnisme chronique, dans les hypertrophies ventriculaires qui accompagnent les scléroses rénales ou artérielles. Ces pulsations sont visibles dans une d'autant plus grande étendue qu'à un allongement plus prononcé de l'arc de la crosse se joint, à chaque systole ventriculaire, une impulsion plus énergique de l'ondée sanguine lancée dans l'aorte et que la tension à l'intérieur du vaisseau est alternativement soumise, pendant la contraction et le repos du cœur, à des oscillations plus amples.

En présence d'une saillie manifestement pulsatile qui déborde

dans une notable étendue un ou deux côtés de l'ombre médiane et dont le diamètre excède plus ou moins, à n'en pas douter, celui de l'aorte normale, il est difficile de ne pas penser à l'existence d'un anévrisme. C'est cependant un diagnostic qu'il faut se garder avec soin de porter trop vite. La dilatation générale de la crosse sans anévrisme se traduit souvent, à l'examen antérieur ou postérieur, par une image radioscopique du genre de celle que je viens de décrire. Pour toute exploration de l'aorte, mais plus particulièrement en pareil cas, il est indispensable, comme le recommande, dans un travail récent, le docteur Holzknecht de Vienne, d'avoir recours à l'examen oblique antérieur droit. Ce mode d'examen permet de voir si l'ombre rubanée qui représente sur l'écran la projection superposée des deux portions ascendante et descendante de la crosse possède sa forme et ses dimensions normales ou comment cette ombre est modifiée. Quand elle est notablement plus large qu'à l'état normal dans toute sa hauteur, mais continue cependant à être limitée par des bords parallèles, c'est qu'il existe seulement une dilatation générale du vaisseau, sans anévrisme proprement dit. En ce cas, on voit souvent se joindre à l'allongement et à la dilatation de la crosse aortique une plus grande élévation de l'arc qu'elle décrit, comme en témoigne la situation du sommet de l'ombre qui dépasse plus ou moins le niveau normal. Par contre, on peut admettre qu'il existe un anévrisme commençant de la crosse aortique quand l'ombre normalement rubanée, au lieu d'être limitée par des bords parallèles plus ou moins distants, porte sur son trajet quelque renflement insolite. Le siège, la forme et les dimensions du renflement anormal varient d'un malade à l'autre. Il occupe, suivant les cas, le sommet, la base ou la partie moyenne de l'ombre aortique, il déborde symétriquement de part et d'autre son axe vertical ou la déforme latéralement et s'incline soit vers l'ombre du sternum, soit vers celle de la colonne vertébrale ; tantôt il fait suite sans intermédiaire ou presque directement à l'ombre du cœur, tantôt il est relié à celui-ci par une sorte de pédicule qui la fait paraître surmontée de l'image d'une sorte de massue ; ses dimensions sont plus ou moins étendues, sa forme plus ou moins régulière, il est le plus souvent animé de pulsations facilement visibles. Quelques variétés qu'il présente, l'existence d'un renflement anormal de l'ombre aortique, nettement constaté à l'examen oblique antérieur

droit, permet même, en l'absence de tout autre signe physique et de tout trouble fonctionnel, le diagnostic de l'anévrisme aortique à ses débuts. Les changements de position de l'ampoule et les variations imprimées à l'attitude du malade, pendant l'examen radioscopique, servent à déterminer le siège exact de la lésion sur l'une ou l'autre des deux portions ascendante et descendante du vaisseau.

L'examen latéral gauche peut aider aussi à la découverte des anévrismes aortiques à leur début. La persistance sans changement, de l'espace clair rétro-sternal est en effet incompatible avec l'existence d'une dilatation anévrismale de l'aorte à son origine. De même, la persistance, sans changement, de l'espace clair rétro-cardiaque est incompatible avec l'existence d'une dilatation anévrismale de l'aorte thoracique à sa terminaison. Telle est, au point de vue du diagnostic des anévrismes, la particulière utilité de l'examen latéral gauche.

D'ailleurs, rien ne montre mieux la nécessité de combiner, dans l'exploration radioscopique de l'aorte, les divers modes d'examen que les deux faits suivants : d'une part, un anévrisme à ses débuts peut se dérober à l'examen antérieur ou postérieur, en se dissimulant entièrement dans l'ombre confondue de la colonne vertébrale et du sternum ; d'autre part, le même examen antérieur ou postérieur révèle des saillies pulsatiles débordant l'ombre médiane, aussi bien dans les cas d'allongement et de dilatation générale du vaisseau, ou même de pulsations simplement exagérées, que dans les cas plus rares d'anévrisme véritable.

En résumé, si la radioscopie pour l'examen physique du cœur complète souvent avec avantage la percussion, elle constitue, pour l'exploration de l'aorte thoracique et particulièrement pour celle de la crosse, le procédé de choix, celui qui donne les renseignements les plus évidents, les plus précis, les plus complets. L'examen radioscopique permet de reconnaître à son début la maladie dont Laennec proclamait, dans les termes suivants, le diagnostic si difficile : « Il est peu de maladies aussi insidieuse que l'anévrysme de l'aorte, on ne le reconnaît que lorsqu'il se prononce à l'extérieur ; on peut à peine le soupçonner lorsqu'il comprime quelque organe essentiel et en gêne les fonctions d'une manière grave, et lorsqu'il ne produit ni l'un ni l'autre de ces effets, souvent le premier indice

de son existence est une mort aussi subite que celle qui est donnée par un coup de feu. » Aujourd'hui on peut dire que les rayons de Röntgen sont capables de déceler des anévrismes inaccessibles aux autres modes d'examen et que ne révèle encore aucun signe d'auscultation, de percussion ou palpation, non plus qu'aucun trouble fonctionnel.

La radioscopie, si précieuse pour le diagnostic précoce des anévrismes tout à fait latents, n'est pas moins utile pour reconnaître sûrement l'existence de ceux que quelque trouble fonctionnel fait seulement soupçonner, pour fixer leur siège, leurs dimensions et pour suivre leurs progrès, même à la période où le diagnostic à l'aide des méthodes habituelles ne fait plus aucun doute.

L'examen radioscopique fait voir combien, dans la symptomatologie des anévrismes, on a abusé des interprétations purement mécaniques, en attribuant à la compression des organes voisins ce qui est le fait de l'irritation inflammatoire de ces organes. Il montre, en effet, chez certains malades, que des troubles fonctionnels très accentués, dépendant, par exemple de l'irritation du nerf récurrent, coïncident avec une très légère ectasie de l'aorte, tandis qu'inversement, chez d'autres malades, une ectasie énorme ne s'accompagne pour ainsi dire d'aucun trouble fonctionnel. Il montre que l'atténuation ou la disparition des troubles fonctionnels est loin de toujours coïncider avec une diminution de volume de l'anévrisme.

C'est ainsi que l'examen radioscopique ne facilite pas seulement le diagnostic précoce des anévrismes de l'aorte, il aide au pronostic en mesurant leurs progrès, et permet de mieux apprécier la valeur des moyens thérapeutiques dirigés contre cette redoutable affection.

L'œsophage. — L'œsophage normal ne se révèle pas directement à l'exploration radioscopique. Dans tous les modes d'examen, l'ombre de ses parois demeure confondue avec celle de la colonne vertébrale contre laquelle il est couché.

Un artifice permet cependant de voir avec netteté sur l'écran fluorescent, la situation et la direction de l'œsophage dans le médiastin. Cet artifice consiste à pratiquer le cathétérisme œsophagien soit à l'aide d'une bougie en métal flexible, soit à l'aide d'une sonde souple, fermée à son extrémité inférieure et remplie de mercure ou

de grenaille de plomb. L'image de la colonne métallique ainsi introduite dans le canal œsophagien, est facilement reconnaissable à sa teinte très sombre. Elle se distingue particulièrement quand le sujet examiné prend une attitude telle qu'il est obliquement traversé par le rayon perpendiculaire à l'écran. C'est ainsi que, dans l'examen oblique antérieur droit, on la voit se détacher, surtout à sa partie inférieure, au milieu de l'espace clair qui sépare l'ombre cardiaque et son prolongement aortique de l'ombre de la colonne vertébrale. Il est facile de comprendre comment l'emploi de ce procédé peut aider à déterminer le siège exact d'un rétrécissement œsophagien, quelle qu'en soit la nature. Il peut aider aussi à montrer les rapports qui unissent l'œsophage à une tumeur du médiastin dont l'ombre se révèle sur l'écran. En pareil cas, l'emploi du cathéter n'est pas toujours sans inconvénients, mais le plus souvent les troubles dysphagiques et la découverte d'une ombre anormale dans la région du médiastin postérieur, suffisent, avec les symptomes concomitants, pour reconnaître l'existence d'un néoplasme œsophagien. Je ne fais que mentionner les objets métalliques si nombreux, accidentellement introduits et arrêtés dans l'œsophage. La recherche de ces corps étrangers à l'aide des rayons de Röntgen et leur ablation sous le contrôle des mêmes rayons sont plutôt du domaine chirurgical.

La trachée et les grosses bronches. — La trachée béante et remplie d'air, par conséquent très perméable aux rayons de Röntgen, se révèle sur l'écran à l'examen antérieur, surtout avec l'aide d'un diaphragme de plomb, par une étroite bande claire verticalement placée au milieu de l'ombre médiane du thorax. Cette étroite bande paraît claire seulement par contraste avec les parties latérales plus sombres qui la limitent et contribuent avec elle à former l'image du sternum. Elle s'étend en hauteur, depuis l'espace clair qui correspond au pharynx jusqu'à la quatrième vertèbre dorsale. On conçoit qu'un rétrécissement ou néoplasme trachéal puisse se révéler sur l'écran par une modification de cette bande claire, mais je ne connais pas d'exemples d'un tel diagnostic. Les grosses bronches échappent à peu près complètement aux rayons de Röntgen ; tout au plus, chez certains sujets amaigris, un rétrécissement de l'ombre médiane, qui prend la forme d'un sablier, corres-

pond-il, vers la cinquième vertèbre dorsale, au bord inférieur des gros canaux bronchiques.

Les ganglions lymphatiques. — Les ganglions lymphatiques, si nombreux, qui remplissent le médiastin ne sont pas normalement accessibles à l'examen radioscopique en raison de leurs petites dimensions et de leur faible densité. Pour qu'ils forment sur l'écran une ombre appréciale, à l'examen antérieur ou postérieur, il ne suffit pas qu'ils soient notablement hypertrophiés, il faut encore qu'ils débordent l'espace circonscrit entre deux plans étendus des bords du sternum à ceux de la colonne vertébrale, sans quoi leur ombre se confond avec l'ombre médiane du thorax. La constatation sur l'écran d'une image thoracique normale ne donne donc pas le droit d'écarter le diagnostic d'adénopathie médiastine, quand les autres procédés d'examen physique et la présence de troubles fonctionnels caractéristiques autorisent à admettre ou à soupçonner ce diagnostic. En revanche, l'examen radioscopique fait reconnaître et aide à délimiter exactement des adénopathies auxquelles leur volume et leur situation hors de l'espace indiqué plus haut permettent de se révéler sur l'écran, tandis que leur siège profond, sous une grande épaisseur de tissu pulmonaire sain, les rend à peu près inaccessibles à la percussion. Quand l'ombre des ganglions hypertrophiés déborde d'un côté ou des deux côtés, l'ombre médiane, au-dessus du cœur, il est parfois très difficile de ne pas la confondre sur les clichés et les épreuves radiographiques avec l'ombre anormale qui témoigne de l'allongement ou de la dilatation de la crosse de l'aorte. On distingue l'image radiographique des ganglions principalement à la forme irrégulière, festonnée, polycyclique de son contour. Sur l'écran fluorescent, ces caractères servent aussi au diagnostic différentiel, mais l'ombre ganglionnaire est remarquable par sa fixité, tandis que l'ombre aortique est reconnaissable surtout à ses mouvements rythmiques d'expansion. La teinte de l'ombre des ganglions varie avec leur volume et avec leur densité. Aussi les adénopathies chroniques qui, le plus souvent, s'accompagnent d'un certain degré de sclérose et parfois sont infiltrés de sels calcaires, présentent-elles d'ordinaire une teinte plus sombre que les néoplasmes à marche rapide formés d'un tissu peu consistant.

Toutes les adénopathies du médiastin, depuis les hypertrophies

les plus simples et les plus bénignes jusqu'aux néoplasmes les plus rapidement envahissants et les plus dangereux en passant par les formes si diverses de la tuberculose ganglionnaire, sont au nombre des lésions profondément cachées dont les rayons de Röntgen sont capables de faciliter et de perfectionner le plus l'étude clinique. Je cite seulement parmi les plus fréquentes, parmi celles qui souvent sont l'occasion d'erreurs de diagnostic et de pronostic que l'examen radioscopique peut aider à éviter, les adénopathies du décours de la rougeole et de la coqueluche, surtout chez les enfants, et à tout âge, celles que la grippe laisse trop habituellement à sa suite ; mais il ne m'est pas possible, dans les limites de cette revue, d'aborder l'étude détaillée de chacune d'elles.

Le Thymus, les kystes et les abcès. — Le médiastin peut contenir d'autres tumeurs que les tumeurs bénignes ou malignes développées aux dépens des ganglions lymphatiques. Je ne fais que mentionner l'hypertrophie du thymus, les goitres plongeants, certains kystes congénitaux et les abcès par congestion qui proviennent des lésions tuberculeuses de la colonne dorsale. Ce sont toutes lésions dont l'examen radioscopique, joint à la connaissance des symptômes concomitants et de l'évolution de la maladie, peut aider à reconnaître l'existence, à fixer le siège et l'étendue.

LES DÉPLACEMENTS DU MÉDIASTIN

C'est un fait depuis longtemps connu que les organes du médiastin peuvent, dans certaines conditions pathologiques, se déplacer puis reprendre, après un temps plus ou moins long, leur situation primitive. Les méthodes usuelles d'exploration permettent de constater ces changements de position et de percevoir, par exemple, à droite du sternum, les battements et les bruits du cœur, quand cet organe est repoussé par un grand épanchement liquide de la plèvre gauche ou attiré par la rétraction du poumon droit sclérosé. Il n'est pas rare, dans le premier cas, d'assister au retour du cœur à sa place normale, après la disparition spontanée ou provoquée du liquide pleural. Ainsi, depuis longtemps, la main et l'oreille nous révèlent les déplacements pathologiques des organes invisibles cachés dans le médiastin. Aujourd'hui, la découverte de Röntgen nous permet de poursuivre dans de meilleures conditions l'étude de ces déplacements, qu'elle met sous nos yeux.

Pyramide quadrangulaire étendue de la fourchette sternale au diaphragme et limitée en avant par le sternum, en arrière par la colonne vertébrale, de chaque côté par le poumon correspondant, le médiastin, est sur ses deux faces latérales, le siège de pressions et de tractions dont l'énergie varie, d'un moment à l'autre, sous l'influence des mouvements respiratoires. D'une part, les deux côtés du médiastin sont soumis, par l'intermédiaire des voies respiratoires, à la pression atmosphérique. La pression diminue, on le sait, quelque peu, à l'intérieur des bronches, pendant l'inspiration, elle augmente au contraire pendant l'expiration, surtout pendant l'effort ; mais, à l'état normal, quand les deux grandes divisions de l'arbre bronchique sont également perméables à l'air, elle s'exerce également sur les deux côtés du médiastin. D'autre part, ces mêmes côtés reliés par l'intermédiaire du tissu élastique des poumons, comme par un ressort toujours tendu, aux parois latérales du thorax, sont ainsi soumis à des tractions permanentes. Ces tractions sont plus fortes pendant l'inspiration, où le thorax se dilate, que pendant l'expiration, où les parois thoraciques se rapprochent ; mais normalement quand les deux poumons ont la même élasticité, elles demeurent toujours égale à gauche et à droite. Ainsi le médiastin, à l'état physiologique, ne présente aucune tendance au déplacement latéral.

Les déplacements pathologiques du médiastin résultent toujours d'une différence d'énergie entre les pressions ou entre les tractions simultanément exercées sur ses deux faces latérales. Ils sont permanents ou momentanés, suivant que la cause de cette différence d'énergie est elle-même permanente ou qu'elle existe seulement à l'occasion des grands mouvements respiratoires.

Déplacements permanents. — Les déplacements permanents du médiastin ont été les premiers observés à l'examen radioscopique. Tantôt ils proviennent d'une augmentation de pression sur l'une de ses deux faces latérales. En ce cas, ils accompagnent soit les épanchements liquides de la grande cavité pleurale, soit les épanchements gazeux avec hypertension, dans le pneumothorax dit à soupape, soit plus rarement les pleurésies interlobaires ou médiastines, soit enfin le développement dans le parenchyme pulmonaire de kystes hydatiques ou de néoplasmes volumineux. Tantôt ils proviennent d'une traction plus forte exercée sur l'une de ses faces

latérales, par un poumon sclérosé recouvert de feuillets pleuraux épaissis et le plus souvent adhérents ; tout se passe comme si le médiastin était directement relié à la paroi thoracique par un tissu de cicatrice. La cause la plus fréquente de ces rétractions est la tuberculose pulmonaire.

Le professeur Bouchard a décrit le premier l'image radioscopique du médiastin refoulé ou rétracté. A l'examen antérieur ou postérieur, quand la colonne vertébrale et le sternum du sujet examiné sont bien sur le trajet du rayon normal à l'écran, l'ombre médiane du thorax, au-dessus du cœur, au lieu d'être limitée par des bords verticaux et parallèles, est débordée d'un côté par une ombre triangulaire à sommet supérieur. La base de cette ombre triangulaire se confond inférieurement avec l'ombre du cœur, avec l'ombre des ventricules quand elle est à gauche, avec celle des oreillettes quand elle siège à droite. L'ombre anormale est observée du côté sain du thorax si le médiastin est refoulé par un épanchement ou un néoplasme, du côté malade s'il est au contraire rétracté. La largeur de l'ombre permet de mesurer le déplacement du médiastin.

Ce n'est pas seulement la partie supérieure du médiastin qui est ainsi refoulée du côté sain ou rétractée du côté malade, c'est également la partie inférieure, le sac péricardique et son contenu. Ces déplacements pathologiques du cœur méritent de retenir particulièrement l'attention, leur étude à l'aide des rayons de Röntgen a permis de rectifier certaines notions généralement admises.

MM. Bergonié et Carrière ont bien étudié le déplacement du cœur à gauche, consécutif aux épanchements liquides de la plèvre droite. Au cours des épanchements peu abondants, dans le décubitus dorsal, la pointe du cœur n'est pas déplacée. Mais vient-on à faire asseoir le malade ou surtout à le faire coucher sur le côté gauche, aussitôt on constate, sous l'influence du poids de l'épanchement, un déplacement de la pointe vers la gauche de 3 à 5 centimètres, c'est-à-dire beaucoup plus étendu que le déplacement produit à l'état normal par les changements d'attitude. Avec des épanchements abondants on note un déplacement de la pointe plus étendu, mais permanent, que modifient à peine les changements de position du malade.

C'est le déplacement du cœur à droite, dont l'étude a surtout été

renouvelée en partie grâce à l'examen radioscopique. Dans certaines conditions pathologiques, on sent les battements du cœur à droite du sternum, le fait est depuis longtemps connu, il est incontestable, mais peut être diversement interprété. En notre pays, les auteurs classiques admettaient que tous les déplacements du cœur par les épanchements pleuraux gauches ou par les rétractions droites agissent sur sa pointe plus que sur sa base, redressent son axe, le rendent d'abord vertical, puis, dans les cas extrêmes, oblique en sens inverse, de telle sorte que la pointe bat à droite, l'axe du cœur étant renversé comme dans les faits de dextrocardie congénitale. Cependant, M. le professeur Bard (de Lyon) faisait remarquer depuis plusieurs années que cette description classique reposait uniquement sur des interprétations cliniques et qu'il n'existait pas un seul cas de déplacement acquis du cœur où l'autopsie eût fait réellement constater le renversement de l'axe cardiaque. M. Bard eut le mérite de montrer d'abord à l'aide de l'examen clinique seul, puis avec le témoignage irrécusable de plusieurs autopsies, que les épanchements pleuraux gauches ou les rétractions droites qui entraînent une déviation du cœur à droite, déplacent cet organe en masse, sans que la direction générale de son axe soit modifiée. Dans ces cas, c'est la base du cœur qui s'avance le plus loin à droite, elle peut atteindre et même dépasser la ligne mamelonnaire; quant à la pointe, déplacée dans le même sens, elle ne dépasse pas la ligne médiane. Les recherches expérimentales de M. le professeur Pitres (de Bordeaux) confirmèrent la thèse soutenue par M. Bard.

Enfin, les rayons de Röntgen la mirent tout à fait hors de doute en permettant, par une véritable biopsie, de voir nettement, pendant la vie des malades, la forme et la situation du cœur déplacé. C'est ainsi que chez un homme, porteur d'un grand épanchement de la plèvre gauche, dont le thorax était soulevé par les battements cardiaques dans le 6e espace intercostal droit, à 15 centimètres de la ligne médiane, je vis, à l'examen radioscopique, le cœur déplacé en masse, sans renversement de son axe: « Examiné par devant ou par derrière, le côté gauche du thorax du malade apparaît entièrement obscur. Sur la clarté brillante du côté droit se détache l'ombre de la portion du cœur déplacé qui déborde le sternum. On constate d'abord que le cœur est en réalité beaucoup plus refoulé à droite que ne l'indique la percussion. Puis deux traits essentiels

témoignent que cette ombre appartient à la base du cœur, y compris la base du ventricule droit, mais ne correspond pas à la pointe. D'une part, elle est limitée par un contour à peu près demi-circulaire qui devient manifeste surtout à la fin des inspirations volontairement profondes ; on voit à ce moment, la clarté pulmonaire s'insinuer comme un coin effilé entre l'ombre cardiaque arrondie et l'ombre du dôme hépatique. D'autre part, elle ne présente pas les mouvements brusques, les changements de forme soudains qui normalement traduisent aux yeux la systole ventriculaire au voisinage de la pointe. » Peu de temps avant, le docteur Carrière avait eu occasion de publier une observation analogue. Le docteur Signeux a, sur mon conseil, consacré à cette question sa thèse inaugurale et, depuis qu'elle a paru, j'ai pu observer plusieurs autres faits du même genre.

En résumé, dans les épanchements pleurétiques gauches, si le déplacement du cœur est pour ainsi dire de règle, le cœur est toujours refoulé en masse, jamais il n'est tordu, jamais la pointe ne bat à droite, jamais elle ne dépasse la ligne médiane. Tout au plus existe-t-il un relèvement de l'axe du cœur qui tend à devenir vertical. Ce qui bat à droite, c'est l'oreillette droite ou l'aorte.

Le déplacement du cœur dans les épanchements de la plèvre gauche n'a pas seulement un intérêt de curiosité : c'est parfois un problème difficile, quand le côté gauche du thorax est à la fois mat à la percussion, silencieux à l'auscultation et sombre à l'examen radioscopique, de savoir s'il existe un épanchement pleural ou si tous ces signes ne sont pas les reliquats d'une pleurésie dont l'épanchement est absorbé. Dans ces conditions, si le cœur ne déborde pas le côté droit de l'ombre médiane, il est tout à fait invraisemblable qu'il existe un épanchement capable de rendre obscur tout un côté du thorax du sommet à la base. Si au contraire l'ombre du cœur dépasse notablement l'ombre du bord droit du sternum, c'est une très forte présomption en faveur d'un épanchement pleural. Quand le diagnostic d'épanchement pleural gauche est hors de doute, l'examen de l'ombre du cœur et la mesure de son déplacement à droite constituent un des meilleurs moyens d'apprécier la marche de l'épanchement, de juger s'il augmente ou se résorbe.

Les rayons de Röntgen ont mis hors de doute l'opinion du pro-

fesseur Bard, non seulement dans la dextrocardie par épanchement pleural gauche, mais aussi dans la dextrocardie par sclérose pulmonaire droite. Dans cette dernière affection, les battements du cœur sont souvent perçus à droite dans un point symétrique au choc normal de la pointe à gauche. Or, dans toutes les autopsies qui ont été faites, dans tous les cas où a été pratiqué l'examen radioscopique ou radiographique (cas de MM. Fernet, Moutard-Martin, Capitan, Barbier), on a pu constater de la façon la plus nette qu'il n'y avait pas inversion du cœur, mais seulement translation du cœur vers la droite, le grand axe de l'organe restant toujours dirigé de haut en bas et de droite à gauche. Dans une observation du docteur Barbier, où les battements du cœur apparaissaient à la vue et au palper, à un travers de doigt en dehors du mamelon droit, l'examen radioscopique montra que la pointe du cœur déplacé demeurait encore de 1 à 2 centimètres en deçà du bord du sternum.

L'examen radioscopique montre aussi qu'il n'existe pas de déplacement du médiastin dans certains cas où les battements du cœur, perçus à droite du sternum, tendent à faire admettre une ectopie pathologique de cet organe. C'est ainsi que chez un malade observé avec moi par les docteurs Galliard et Oudin, nous avons pu constater la transmission des battements du cœur à la paroi thoracique droite par l'intermédiaire d'un poumon sclérosé et induré, sans que le cœur ait quitté sa place. On voit que dans l'état pathologique mieux encore qu'à l'état normal, l'examen radioscopique fait ressortir la vérité de l'adage déjà cité : « Tout ce qui bat n'est pas la pointe. »

Déplacements momentanés. — Les déplacements momentanés du médiastin sont intimement liés aux mouvements respiratoires. Ils constituent un chapitre relativement neuf de la radioscopie médicale, intéressant à la fois au point de vue de la théorie et de la pratique. On les observe dans des conditions très différentes.

Tantôt ces déplacements momentanés se superposent pour ainsi dire à un déplacement permanent du médiastin tel qu'il vient d'être étudié. Ils représentent les oscillations plus ou moins amples alternativement apportées dans un sens et dans l'autre par les mouvements respiratoires à un médiastin manifestement déplacé. Tantôt ils apparaissent seulement à la fin des inspirations volon-

tairement profondes, alors qu'une respiration tranquille ne montre rien d'anormal dans l'image radioscopique du médiastin. D'où la règle pratique de rechercher l'existence de ces déplacements en invitant les malades placés devant l'écran à faire quelques inspirations aussi profondes que possible.

Quand un épanchement liquide ou hydro-aérique de la plèvre déplace le médiastin en le refoulant du côté sain, il n'est pas très rare qu'à chaque inspiration, le médiastin déplacé se rapproche de la ligne médiane, comme s'il tendait à reprendre sa position normale, pour revenir, pendant l'expiration suivante, à son point de départ. Le fait a été signalé par MM. Bergonié et Carrière qui, dans les épanchements liquides de la plèvre gauche, ont vu la zone triangulaire opaque située à droite du rachis se rétrécir pendant l'inspiration et augmenter de largeur pendant l'expiration. J'ai observé le même phénomène chez un tuberculeux atteint de pneumothorax par perforation pulmonaire et porteur d'un épanchement hydro-aérique de la plèvre gauche ; sur l'image radioscopique, le contour arrondi de la base du cœur dépassait notablement le bord droit du sternum ; à chaque inspiration, on voyait la base du cœur se porter à gauche et disparaître presque complètement en se confondant avec l'ombre médiane ; à chaque expiration on le voyait revenir à droite et dépasser de nouveau le bord droit du sternum ; ces déplacements latéraux de l'ombre du cœur étaient d'autant plus accentués que l'amplitude des mouvements respiratoires était plus grande. En pareil cas, on peut admettre que la dilatation du thorax pendant l'inspiration aboutit à une diminution momentanée de la pression exercée par l'épanchement liquide sur le médiastin : on peut admettre aussi que la paroi thoracique du côté malade entraîne avec elle, pendant l'inspiration, le médiastin auquel elle n'est plus reliée par le tissu élastique d'un poumon normal.

Le docteur Holzknecht a récemment appelé l'attention sur une autre catégorie de faits où la *dislocation* inspiratoire du médiastin, suivant son expression, se montre, sans aucun épanchement pleural, chez des malades dont les deux poumons paraissent, dans toute leur étendue, perméables à l'air. Dans les cas analogues que j'ai eu occasion d'observer, il s'agissait de jeunes gens qui, pendant leur première enfance, avaient été atteints de broncho-

pneumonie. A l'examen radioscopique, l'ombre médiane du thorax tranchait sur l'image claire des deux poumons, et tant que la respiration restait calme, cette ombre demeurait immobile comme à l'état normal. Mais pendant les inspirations profondes, elle était débordée d'un côté par une ombre triangulaire, à sommet supérieur, qui s'éloignait de la ligne médiane pour s'en rapprocher à l'expiration suivante. Chez ces malades, j'ai expliqué le phénomène singulier observé à l'examen radioscopique par l'existence d'une sclérose pulmonaire unilatérale, consécutive à une bronchopneumonie ancienne ; l'existence de cette sclérose se révélait d'ailleurs par d'autres signes radioscopiques en même temps que par les signes habituels.

Pour comprendre comment la sclérose de l'un des deux poumons peut produire le déplacement du médiastin à l'inspiration, il suffit de réfléchir qu'en pareil cas le médiastin n'est plus, comme à l'état normal, relié aux parois latérales du thorax par deux ressorts également tendus en sens contraire ; on peut dire qu'il leur est attaché d'un côté par un ressort parfaitement élastique, de l'autre par un lien à peu près inextensible. Dans les inspirations faibles où la paroi thoracique du côté du malade demeure presque immobile, on s'explique qu'il n'y ait pas de déplacement appréciable du médiastin. Au contraire, dans les inspirations fortes, si cette paroi s'écarte du plan médian antéro-postérieur, le médiastin qui fait corps avec elle par l'intermédiaire d'un tissu dépourvu d'élasticité la suit nécessairement dans son excursion.

La dislocation inspiratoire du médiastin est autrement interprétée par le docteur Holzknecht. Il la regarde comme le signe du rétrécissement de l'une des bronches, de la bronche droite par exemple, si le médiastin se déplace vers la droite. Il suppose que l'air inspiré ne pouvant pénétrer, par le canal d'une bronche rétrécie, aussi rapidement dans le poumon droit que dans le poumon gauche, exerce sur le médiastin une pression moindre à droite qu'à gauche, et que le médiastin soumis sur ses deux faces latérales à des pressions inégales cède à la plus forte.

J'ai discuté cette interprétation et la mienne dans une communication récente à la Société médicale des hôpitaux, dont voici les conclusions à peine modifiées.

Le déplacement du médiastin pendant l'inspiration, constaté à

l'examen radioscopique, témoigne toujours d'une inégalité d'énergie dans l'action exercée sur ses deux faces latérales soit par la pression atmosphérique, soit par l'élasticité pulmonaire.

En dehors des cas d'épanchement pleurétique, quand les deux poumons sont relativement clairs et paraissent perméables à l'air, ce déplacemeut est un signe soit de sclérose pulmonaire, unilatérale, soit de sténose bronchique unilatérale, le médiastin se déplaçant soit vers le poumon sclérosé, soit vers la bronche rétrécie.

C'est un signe certain de sclérose pulmonaire quand il présente les particularités suivantes : persistance, sans aucun changement, du déplacement médiastinal pendant tout le temps où le malade immobilise son thorax en inspiration forcée ; variations à peine sensibles du diamètre transversal de l'image pulmonaire du côté malade, aux deux temps de la respiration.

Le diagnostic de sclérose pulmonaire est confirmé par les signes radioscopiques suivants, observés du côté où se fait le déplacement : moindre clarté et moindre étendue de l'image pulmonaire, resserrement des côtes et moindre ouverture de leur angle d'insertion à la colonne vertébrale, élévation permanente du diaphragme et brièveté de ses excursions.

Le déplacement du médiastin est total ou partiel suivant que la sclérose occupe toute la hauteur ou seulement l'un des étages du poumon malade, suivant aussi que l'inspiration met en jeu toutes les côtes qui le recouvrent ou se fait suivant l'un des deux types costo-supérieur et costo-inférieur.

Théoriquement, si le déplacement du médiastin est symptomatique de la sténose d'une grosse bronche, on peut prévoir qu'il ne persiste pas pendant tout le temps où le malade immobilise son thorax en inspiration forcée, mais disparaît au contraire avant le début de l'expiration suivante, tandis que l'image pulmonaire du côté malade augmente d'étendue dans tous les sens.

En résumé, il ressort de cette étude rapide des déplacements momentanés du médiastin pendant l'inspiration, que l'examen radioscopique de l'ombre médiane du thorax, ne sert pas seulement à reconnaître les lésions des organes médiastinaux, mais aide indirectement au diagnostic des lésions des organes voisins : bronches, poumons et plèvres.

LES POUMONS

L'exploration radioscopique du thorax montre, à l'examen antérieur ou postérieur, de part et d'autre de l'ombre médiane, une zone claire, zébrée par l'ombre des côtes et des clavicules, c'est l'image du poumon correspondant. Symétriques dans leur moitié supérieure, les deux images pulmonaires sont dissemblables inférieurement. La zone claire qui représente le poumon gauche est restreinte et diminuée par l'ombre cardiaque dans la mesure où celle-ci déborde le bord gauche du sternum. Aussi, toute la portion du poumon gauche qui recouvre en arrière le sac péricardique ainsi que la languette pulmonaire qui passe en avant de ce sac échappent à l'examen antérieur ou postérieur et sont, à l'examen latéral, d'une exploration très difficile. La limite inférieure des deux images pulmonaires est l'ombre de la voûte diaphragmatique. A droite, elle se confond avec l'ombre du foie ; à gauche, elle se détache, comme une mince bandelette sombre, en forme d'arc, sur l'image claire de l'estomac rempli de gaz. Il en résulte que toute la portion de la base des poumons située au-dessous du plan horizontal tangent à la voute diaphragmatique est très inégalement accessible, d'un côté et de l'autre, à l'exploration radioscopique. Une portion de la base pulmonaire droite, celle qui remplit la région antérieure et surtout la région postérieure du sinus costo-diaphragmatique, échappe nécessairement à l'examen par suite de l'interpositon de la masse imperméable du dôme hépatique. Les portions correspondantes de la base pulmonaire gauche peuvent plus facilement être explorées, encore est-il bon que l'estomac ne contienne que des gaz et soit plus ou moins distendu.

La clarté des deux images pulmonaires est à peu près uniforme du sommet à la base. Cependant il n'est pas rare de voir partir de chaque côté de l'ombre médiane du thorax, au-dessus de l'ombre cardiaque, d'étroites bandes, faiblement sombres et mal délimitées, qui divergent en éventail pour se perdre insensiblement dans la clarté pulmonaire. Ces bandes légèrement ombrées correspondent aux premières divisions de chacune des grosses bronches. Il importe de ne pas prendre pour des opacités pathologiques, les ombres projetées par l'épine et le bord spinal de l'omoplate, par la

superposition des arcs antérieur et postérieur des premières côtes, et par les seins chez la femme.

L'image radioscopique des poumons se modifie avec les mouvements respiratoires dans son étendue, dans sa forme et dans sa clarté. Pendant l'inspiration, elle grandit à la fois dans le sens transversal par suite de l'écartement des parois latérales du thorax et dans le sens vertical par suite de l'abaissement du diaphragme. On voit en même temps sur l'écran les côtes s'élever, s'éloigner de la colonne et s'écarter les unes des autres. A mesure que la voûte diaphragmatique s'abaisse, on voit aussi de chaque côté la clarté pulmonaire s'insinuer comme un coin entre l'ombre de la paroi thoracique et celle du diaphragme. D'autre part, pendant l'inspiration et surtout pendant les inspirations profondes, l'image des poumons devient notablement plus claire. Ce sont les changements de forme et surtout les changements de teinte de l'image claire des poumons qui nous renseignent sur les altérations de ces organes.

L'examen radioscopique permet d'apprécier indirectement les variations normales ou pathologiques du volume des poumons d'après les dimensions de l image projetée sur l'écran. Pour plus d'exactitude, il est facile de reproduire à l'aide d'un calque le contour de cet image et d'en mesurer les divers diamètres.

L'élasticité est la première des qualités physiques du tissu pulmonaire sain, il n'est pour ainsi dire pas de lésion des poumons qui ne lui porte atteinte ; aussi est-il important de connaître les modifications qu'elle subit. Aucun mode d'exploration n'en permet mieux l'étude que l'examen radioscopique. On juge que les poumons possèdent leur élasticité normale quand l'examen de l'image pulmonaire, tour à tour pendant l'inspiration et pendant l'expiration forcées, montre un grand écart entre les dimensions successivement observées. On apprécie cet écart surtout par l'allongement du diamètre vertical, c'est-à-dire par l'abaissement de la voûte diaphragmatique. Ainsi l'amplitude des excursions du diaphragme devient la mesure indirecte de l'élasticité des poumons.

A l'état pathologique, l'élasticité pulmonaire peut être diversement modifiée. Il est permis de comparer grossièrement le tissu du poumon à une bande de caoutchouc capable de perdre, par deux mécanismes très différents, son élasticité. Tantôt, devenue rigide, elle cesse de se laisser étendre et même diminue de longueur ;

tantôt, privée de ressort, elle se laisse étirer, mais ne revient plus sur elle-même comme à l'état normal. Rigide et rétractée, cette bande de caoutchouc représente le poumon sclérosé; flasque et étirée, elle est l'image du poumon emphysémateux. Sclérosé ou emphysémateux, le poumon a perdu plus ou moins son élasticité; dans les deux cas il en résulte qu'une inspiration profonde succédant à une expiration forcée n'agrandit pas, comme à l'état normal, les dimensions de l'image pulmonaire, c'est tout particulièrement son diamètre vertical dont l'allongement paraît restreint, en un mot il en résulte une diminution de l'amplitude des excursions du diaphragme. Tel est le signe radioscopique principal qui, toutes les causes d'erreurs évitées, témoigne d'une diminution plus ou moins complète de l'élasticité du poumon ; suivant les conditions pathogéniques qui lui donnent naissance, il s'associe d'ailleurs très diversement à d'autres signes que révèle l'écran.

Quand la charpente conjonctive du poumon a augmenté de densité, comme dans la sclérose, il en résulte nécessairement une atténuation plus ou moins manifeste de la clarté de l'image pulmonaire. Quand au contraire les cloisons interalvéolaires ont diminué de hauteur et d'épaisseur, comme dans l'emphysème, le résultat est qu'un moindre obstacle est interposé sur le trajet des rayons de Röntgen et la clarté de l'image pulmonaire devient plus grande. A fortiori, quand le tissu du poumon est creusé d'une cavité remplie d'air, la région correspondante de l'image pulmonaire présente une clarté plus vive.

La présence de l'air dans les vésicules du poumon demeure la condition principale de la clarté de l'image pulmonaire. Aussi toutes les lésions qui chassent l'air des vésicules, qu'elle qu'en soit la nature, exsudat pneumonique ou infiltration tuberculeuse par exemple, ont-elles pour résultat, en diminuant la perméabilité du poumon aux rayons de Röntgen, de troubler la clarté de l'image normale par des opacités de teinte et d'étendue variables.

Mais si les rayons de Röntgen, avant de parvenir à l'écran, traversent successivement une cavité remplie d'air et une masse solide, un lobule emphysémateux et un lobule infiltré de tubercules, la teinte de l'image qu'ils produisent devient une résultante. C'est pour ainsi dire la somme algébrique de la clarté plus grande et de la clarté moindre dues à leur passage à travers des portions

du parenchyme pulmonaire alternativement moins denses et plus denses qu'à l'état normal. Dans ces conditions, la résultante peut aboutir, somme toute, soit à une augmentation, soit à une diminution, soit même à la persistance sans changement de la clarté normale. C'est là un fait important qu'il importe de ne jamais oublier dans l'interprétation de l'image radioscopique des poumons. Les notions très générales qui précèdent trouvent leur application pour chacune des lésions pulmonaires qui vont être passées en revue.

Emphysème pulmonaire. — L'emphysème pulmonaire généralisé, quand il existe seul ou constitue la lésion prédominante, se traduit par trois signes radioscopiques : la plus grande étendue de l'image pulmonaire, sa clarté plus vive et la moindre ascension du diaphragme pendant l'expiration. L'allongement des diamètres transversal et vertical de l'image témoigne de l'augmentation de volume des poumons et correspond à l'état de dilatation excessive et permanente des vésicules. La clarté plus vive tient en partie à l'atrophie des cloisons inter-alvéolaires ; elle tient aussi à ce que le poumon emphysémateux est comparable dans une certaine mesure à un poumon en état d'inspiration forcée. Quant à la moindre ascension du diaphragme, il convient d'en préciser les caractères. Le diaphragme, lorsqu'il se contracte à l'inspiration, descend plus bas qu'à l'état normal puisque le diamètre vertical des poumons est allongé, il ne peut donc à l'expiration remonter au même niveau que chez un sujet sain ; mais en outre l'amplitude de ses excursions est diminuée, ce qui témoigne de la diminution de l'élasticité pulmonaire. Ce signe est important, il permet de soupçonner l'emphysème alors même que la concomitance d'une bronchite éteint la clarté anormale de l'image radioscopique.

L'emphysème circonscrit, presque toujours lié à d'autres lésions pulmonaires, est plus difficile à reconnaître sur l'écran. Trop souvent même il met obstacle au diagnostic, par exemple au début de la phtisie, quand l'ombre des tubercules du sommet est couverte et masquée par la clarté plus vive due aux lobules emphysémateux qui les entourent.

Sclérose pulmonaire. — La sclérose, quand elle est étendue à tout un poumon et que les vésicules demeurent perméables à l'air, se révèle par trois signes radioscopiques : la clarté moins vive de

l'image pulmonaire, sa moindre étendue et l'invariabilité plus ou moins complète de ses divers diamètres aux deux temps de la respiration. La clarté moins vive de l'image radioscopique traduit l'épaississement du tissu conjonctif, le resserrement des cavités alvéolaires et l'augmentation consécutive de la densité du poumon. Sa moindre étendue correspond à la diminution de volume du poumon rétracté ; du côté malade, l'ombre diaphragmatique se montre notablement plus élevé que du côté sain, et le contour latéral du thorax plus rapproché de l'ombre médiane s'y rattache par des ombres costales plus rapprochées les unes des autres et inclinées à angle plus aigu sur la colonne vertébrale. L'invariabilité plus ou moins complète des divers diamètres de l'image pulmonaire, et en particulier la brièveté du mouvement d'abaissement du diaphragme pendant les fortes inspirations, témoignent de la perte de l'extensibilité du tissu pulmonaire. Si la sclérose pulmonaire est unilatérale, si elle atteint un sujet jeune chez qui la mobilité des côtes et l'énergie des muscles thoraciques sont intacts, on peut voir sur l'écran, dans les fortes inspirations, la paroi latérale du thorax, du côté malade, entraîner avec elle le médiastin. Ce déplacement, décrit plus haut, s'étend au médiastin tout entier ou prédomine soit à sa partie supérieure, soit à sa partie inférieure, suivant que la sclérose pulmonaire est totale ou partielle, plus accentuée au sommet ou à la base, suivant que l'inspiration se fait surtout à l'aide des côtes supérieures ou inférieures. Tant que le malade maintient son thorax en état d'inspiration forcée, le déplacement du médiastin persiste sans changement, le diamètre transversal de l'image pulmonaire demeurant invariable.

La sclérose, comme l'emphysème, est une lésion partielle, secondaire, accessoire plus souvent qu'elle ne constitue la lésion prédominante ; il est alors beaucoup plus difficile de démêler ce qui lui appartient parmi les signes observés sur l'écran.

Congestion et œdème pulmonaires. — La congestion et l'œdème du poumon se traduisent par une atténuation plus ou moins accentuée de la clarté de l'image pulmonaire dans une étendue variable. La teinte relativement légère de l'ombre anormale, la délimitation incertaine et comme estompée de ses contours, ses variations d'intensité pendant les mouvements respiratoires, sa disparition partielle à la fin des inspirations profondes, la conservation de l'am-

plitude des excursions du diaphragme, tels sont les caractères qui permettent de la distinguer des opacités produites par les lésions qui suppriment complètement l'entrée de l'air dans les alvéoles. Dans les congestions passives si fréquentes d'origine cardiaque, l'ombre anormale occupe la base des deux images pulmonaires et s'accentue de plus en plus de haut en bas, elle rend beaucoup moins distinct qu'à l'état normal le contour du diaphragme et celui des sinus costo-diaphragmatiques.

Bronchites, sténose et dilatation bronchiques. — L'inflammation aiguë ou chronique de la muqueuse des bronches, quand elle ne rend pas imperméables à l'air les lobules correspondants, ne se traduit pas sur l'écran par une diminution appréciable de la clarté de l'image pulmonaire, mais fréquemment elle s'accompagne de congestion ou d'œdème des poumons reconnaissables aux signes radioscopiques qui viennent d'être dits.

La sténose de l'une des grosses bronches peut, d'après le docteur Holzknecht, comme on l'a vu plus haut, se révéler sur l'écran par un déplacement momentané du médiastin au cours des grandes inspirations. Une inspiration brusque et forte fait pénétrer l'air dans la bronche rétrécie avec une vitesse moindre que dans la bronche saine et le médiastin soumis des deux côtes à des pressions inégales cède à la plus forte en se déplaçant du côté de la bronche rétrécie. Je rappelle que l'examen radioscopique permet de reconnaître avec certitude si ce déplacement momentané est dû à la sclérose de l'un des poumons, comme on l'observe le plus souvent ou si, par exception, il reconnaît pour cause le retrécissement de l'une des bronches. Dans ce dernier cas, si le malade immobilise pendant quelques secondes son thorax en état d'inspiration forcée, comme l'air atmosphérique continue à pénétrer dans la bronche rétrécie, le déplacement du médiastin ne persiste pas, mais disparaît graduellement avant le début de l'expiration suivante, tandis que l'image pulmonaire du côté de la bronche rétrécie s'agrandit dans tous les sens.

La dilatation des bronches dans sa forme dite cylindrique, générale ou partielle, ne se révèle pas sur l'écran par des signes appréciables. L'examen radioscopique peut cependant aider indirectement à la reconnaître, en montrant les deux images pulmonaires relativement claires dans toute leur étendue, chez des malades qui depuis

longtemps expectorent en abondance du pus parfois fétide et sont pour cette raison soupçonnés à tort de porter quelque foyer pleural ou lobulaire, justiciable de la chirurgie.

La dilatation ampullaire, plus rare, peut exceptionnellement se traduire sur l'écran par des signes radioscopiques analogues à ceux des grandes cavernes pulmonaires d'origine tuberculeuse, c'est-à-dire par une zone claire plus ou moins régulièrement arrondie, entourée d'un anneau sombre qui correspond à la condensation du tissu du poumon à la périphérie de la bronche dilatée.

Broncho-pneumonies, infarctus pulmonaires.— Depuis la congestion aiguë éphémère du poumon jusqu'aux broncho-pneumonies à noyaux confluents, il existe toute une série ascendante de lésions qui augmentent de plus en plus le degré de densification du parenchyme pulmonaire. A cette série correspond sur l'écran fluorescent toute une échelle de teintes anormales de plus en plus sombres, qui diminuent dans une plus ou moins grande étendue la clarté de l'image pulmonaire. Son aspect diffère d'autant plus de l'état normal qu'un plus grand nombre de lobules sont hépatisés. Le plus souvent, surtout chez les jeunes enfants, la congestion domine, les noyaux d'hépatisation, peu volumineux et disséminés, sont pour ainsi dire noyés dans une atmosphère congestive, MM. Variot et Chicotot ont insisté sur le peu de netteté des signes radioscopiques dans ces conditions, sur le contraste qu'ils offrent avec les signes d'auscultation : « On est presque étonné lorsqu'on a entendu des foyers soufflants, des bouffées de râles sous-crépitants, retentissants, de ne voir sur l'écran dans la zone correspondante qu'une transparence faiblement atténuée du parenchyme. Il n'y a pas évidemment corrélation entre les signes optiques et les signes auditifs, dans la majorité des cas. »

Les infarctus du poumon dus aux embolies et aux thromboses de l'artère pulmonaire se révèlent sur l'écran par des signes radioscopiques analogues tantôt à ceux des broncho-pneumonies tantôt à ceux de la pneumonie franche.

Pneumonies. — A l'inverse de la plupart des broncho-pneumonies infantiles, la pneumonie franche se manifeste sur l'écran par une opacité circonscrite assez nettement délimitée, qui correspond au foyer d'hépatisation et permet d'en déterminer le siège, l'étendue et les progrès. A ce signe radioscopique s'en joint un autre, la limi-

tation des mouvements d'abaissement du diaphragme. Du côté malade, le diaphragme remonte pendant l'expiration à peu près aussi haut que du côté sain, mais il est loin de descendre aussi bas pendant l'inspiration et surtout pendant les inspirations profondes. C'est la preuve qu'une portion du parenchyme pulmonaire a cessé d'être extensible. L'examen radioscopique des malades atteints de pneumonie, pendant la période aiguë de la maladie, ne fait le plus souvent que confirmer les résultats fournis par les autres modes d'examen, mais parfois il permet un diagnostic précoce en montrant une opacité anormale de l'une des images pulmonaires, alors que l'auscultation ni la percussion ne fournissent aucun renseignement. Il est utile surtout, comme l'ont observé le docteur Williams chez l'adulte et le vieillard, MM. Variot et Chicotot chez l'enfant, dans certaines pneumonies où l'expectoration caractéristique ne fait pas moins défaut que les signes physiques et où les troubles fonctionnels sont plutôt de nature à égarer le diagnostic. J'ai vu des pneumonies centrales, dont l'existence était certaine, puisque le crachoir du malade contenait l'exsudat pathognomonique, accomplir toute leur évolution jusqu'à la défervescence sans qu'il fût possible, en l'absence des signes habituels, de dire seulement quel était le poumon lésé ; dans ces cas les rayons de Röntgen atteignaient seuls depuis le début jusqu'à la fin de la maladie le foyer d'hépatisation profondément situé et en montraient l'image sur l'écran.

Dans le décours de la pneumonie et après la guérison apparente, l'examen radioscopique, plus facilement applicable à tous les malades, ne rend pas moins de services que dans la période aiguë. Dans bien des cas il apprend, comme l'a signalé le docteur Williams, combien est lente et tardive la résolution des lésions pneumoniques. Il montre qu'une diminution limitée de la clarté pulmonaire persiste parfois fort longtemps, après la disparition des autres signes physiques. A mesure que cette ombre pathologique s'éclaircit et disparaît, il montre que la moitié correspondante du diaphragme descend de jour en jour plus bas pendant l'inspiration ; enfin, après que la clarté de l'image pulmonaire semble redevenue normale, il fait voir que le diaphragme témoigne encore quelque temps, dans les inspirations profondes, par la limitation de ses mouvements de descente, d'une atténuation persistante dans l'extensibilité du tissu pulmonaire. Seul l'examen radioscopique permet de fixer le moment

où la résolution est complète et où le poumon a recouvré, avec sa transparence et son élasticité premières, son intégrité anatomique.

Gangrène pulmonaire. — Le diagnostic différentiel de la gangrène pulmonaire et de la bronchite putride, chez un fébricitant dont l'haleine et l'expectoration sont fétides, mais qui ne présente à l'auscultation que des signes de catarrhe bronchique, présente souvent les plus grandes difficultés. L'examen radioscopique peut donner la solution du problème soit en montrant l'image des deux poumons claire dans toute son étendue, soit en révélant une opacité anormale bien circonscrite qui témoigne de l'existence d'un foyer profond d'induration pulmonaire. Cette recherche n'est pas seulement importante au point de vue du diagnostic et du pronostic de l'affection. Elle peut, comme je l'ai observé dans un cas, avec les docteurs Cayla et Verchère, devenir le point de départ du traitement sauveur ; l'examen radioscopique, en indiquant au chirurgien le siège et l'étendue des lésions gangréneuses, lui permet d'intervenir de bonne heure et lui sert de guide pour les atteindre.

Abcès, kyste hydatique, cancer du poumon. — Il en est de ces diverses lésions comme des précédentes et, plus généralement, comme de toutes celles qui substituent au tissu aéré des poumons une masse liquide ou solide. Leur siège dans la profondeur du parenchyme pulmonaire peut les soustraire aux moyens de recherche habituels. Pour peu que leur volume soit suffisant, l'examen radioscopique révèle leur existence sous forme d'opacités plus ou moins sombres et plus ou moins étendues, d'ailleurs il n'apprend rien sur la nature même des lésions ; ce sont les commémoratifs, les symptômes concomitants et l'évolution de la maladie qui seuls peuvent la faire connaître.

Tuberculose pulmonaire. — La tuberculose, par sa fréquence et sa gravité, occupe parmi les affections pulmonaires le premier rang. Si je la cite en dernier, c'est que les lésions tuberculeuses proprement dites sont le plus souvent associées à presque toutes les autres lésions du poumon qui viennent d'être passées en revue, particulièrement à la congestion, à l'emphysème et à la sclérose. Leur développement aboutit à la formation de cavernes creusées dans le parenchyme pulmonaire ; il se complique de bronchites, de dilatation des bronches, de pneumonies, de gangrène ; il provoque en outre l'apparition d'adénopathies, de pleurésies; de pneumothorax ; en

un mot, la phtisie pulmonaire embrasse et résume dans son évolution pour ainsi dire toute la pathologie des voies respiratoires.

La question des services rendus au diagnostic de la tuberculose est trop vaste pour être enfermée dans les limites de ce rapport et mérite qu'on lui consacre un travail spécial. J'en dirai donc seulement l'essentiel, en faisant quelque emprunt aux conclusions du rapport que je présentais, il y a deux ans, sur ce sujet au IVe Congrès pour l'étude de la Tuberculose :

« Il n'est pas de maladie dont le début soit plus insidieux, dont les lésions puissent demeurer plus longtemps cachées, soit qu'aucun trouble fonctionnel ne les fasse soupçonner, soit que l'exiguïté et le siège profond des tubercules pulmonaires ne permettent pas aux méthodes usuelles de reconnaître sûrement leur présence. Cependant il n'existe pas de maladie dont il importe davantage de faire le diagnostic précoce, car c'est surtout de la précocité du diagnostic que dépend l'efficacité du traitement. »

« C'est chez les malades soupçonnés seulement de tuberculose, dans la phtisie commune à ses débuts, que les rayons de Röntgen viennent surtout en aide au diagnostic. La radioscopie et mieux encore la radiographie peuvent devancer tous les autres modes d'examen et montrer à l'un des sommets, une diminution de la clarté pulmonaire, souvent accompagnée d'une diminution des mouvements d'abaissement de la moitié correspondante du diaphragme ; ce dernier signe peut même pendant un certain temps être le seul observé. Plus souvent la nouvelle méthode confirme les données de l'auscultation et fait voir qu'à de légères et douteuses modifications du murmure respiratoire correspond une condensation certaine du parenchyme pulmonaire. Cependant, dans d'autres cas, c'est l'auscultation ou la percussion qui devance les rayons de Röntgen et fait constater avant eux que le poumon est altéré. »

« A mesure que la tuberculose progresse, que les signes physiques s'accentuent, surtout après l'apparition des bacilles dans l'expectoration, la méthode nouvelle perd de son utilité pour le diagnostic de la maladie, en revanche elle renseigne souvent mieux que les autres modes d'examen sur l'étendue des lésions et fournit ainsi un élément très important au pronostic. Enfin à la période cavitaire elle permet fréquemment, mais non dans tous les cas, de

juger du siège, du nombre et de la grandeur des cavernes dont le poumon est creusé. »

« Dans les maladies qui simulent la tuberculose, les rayons de Röntgen aident à éviter l'erreur, soit en montrant la parfaite clarté de l'image pulmonaire, soit en révélant des lésions profondément cachées comme une collection purulente enkystée de l'interlobe, capable d'expliquer les symptômes de consomption. »

LES PLÈVRES

La radioscopie des plèvres s'applique de chaque côté du thorax à l'examen de la séreuse qui tapisse la grande cavité pleurale, mais comprend aussi celui des feuillets diaphragmatiques, interlobaires et médiastinaux.

Grande cavité pleurale. — Les feuillets pleuraux en raison de leur faible épaisseur, n'opposent pour ainsi dire aucun obstacle au passage des rayons de Röntgen. Quand l'examen radioscopique montre de part et d'autre de l'ombre médiane une zone claire du sommet à la base, le contour du diaphragme nettement dessiné, ses mouvements pourvus de toute leur amplitude et l'image des sinus costo-diaphragmatiques manifestement apparente à chaque inspiration, la clarté pulmonaire pénétrant comme un coin entre l'ombre de la paroi latérale du thorax et celle du diaphragme, il est permis d'admettre que les plèvres sont normales. Les épaississements des feuillets pleuraux et les épanchements liquides ou gazeux à l'intérieur des cavités qu'ils circonscrivent, telles sont les deux catégories de lésions pleurales qui se révèlent sur l'écran fluorescent.

a. Pleurésies sèches circonscrites. — L'examen radioscopique aide diversement au diagnostic des pleurésies sèches circonscrites. Tantôt chez des malades exempts de douleurs, il attire l'attention sur une zone plus ou moins obscure de l'image pulmonaire correspondant à une région où l'application de l'oreille fait percevoir ensuite les frottements caractéristiques. Tantôt chez des malades souffrant d'un point de côté sans signes bien nets d'auscultation ni de percussion, il montre en rapport avec la région douloureuse une opacité plus ou moins étendue, dont les changements d'attitude du sujet examiné révèlent le point de départ superficiel au voisinage immédiat de la paroi de la poitrine.



b. Epanchements liquides de la plèvre. — Les principaux signes radioscopiques des épanchements liquides de la plèvre ont été exposés en ces termes par M. le professeur Bouchard : « Chez trois hommes atteints de pleurésie droite avec épanchement, j'ai constaté que le côté du thorax occupé par le liquide pleurétique présente une teinte sombre qui contraste avec l'aspect clair du côté sain, que si l'épanchement ne remplit pas la totalité de la cavité, le sommet de ce côté reste clair et que la teinte sombre dessine la limite supérieure de l'épanchement telle qu'elle est établie par la percussion et par les autres moyens habituels de l'exploration physique, que la teinte sombre se fonce de plus en plus à mesure qu'on l'observe en descendant de sa limite supérieure où l'épanchement est plus mince vers les parties inférieures où il est plus épais et où son ombre se confond avec celle du foie. » M. Bouchard a complété ce tableau en dépeignant, comme je l'ai dit précédemment, le médiastin refoulé vers le côté sain par l'épanchement ou attiré vers le côté malade, après la guérison suivie de rétraction de ce côté. Il a insisté sur la valeur séméiologique du refoulement du médiastin pour le diagnostic différentiel des épanchements pleurétiques et des infiltrations pulmonaires capables d'altérer la clarté de tout un côté de l'image du thorax. « Lorsqu'une opacité très étendue ne s'accompagne pas de déplacement du médiastin, on doit l'attribuer à l'infiltration pulmonaire plutôt qu'à un épanchement. Si au contraire l'opacité est régulièrement plus sombre de haut en bas, si le cœur est dévié et si la transparence est parfaite de l'autre côté, on concluera à un épanchement. »

Aux grands traits de cette description il convient de joindre les nombreux détails rassemblés par MM. Bergonié et Carrière dans un travail remarquable sur le sujet. Le degré de l'opacité anormale vue sur l'écran semble dans une certaine mesure proportionnel à l'abondance de l'épanchement. Cette opacité ne présente pas le plus souvent de limite inférieure bien tranchée, surtout à droite où elle se confond avec l'opacité du foie. A gauche elle fait disparaître le contour du diaphragme, la clarté stomacale et se montre assez mal circonscrite par une ligne peu nette qui correspond à peu près au rebord costal. La limite supérieure de cette opacité, ordinairement très nette, présente des aspects variables. Quand le malade est assis ou debout, tantôt elle coïncide avec la courbe dite de

Damoiseau, convexe en haut, tantôt plus rarement, à l'inverse de cette courbe, elle est concave en haut ; tantôt enfin et le plus souvent elle est horizontale. Quand le niveau du liquide présente à la percussion et à l'examen radioscopique la courbe classique de Damoiseau, il suffit ordinairement de faire tousser le malade avec force ou de lui prescrire quatre à cinq profondes respirations pour voir la limite supérieure de l'opacité, de convexe qu'elle était, devenir horizontale. Dans les cas plus rares où le niveau de l'épanchement paraît concave, c'est, d'après MM. Bergonié et Carrière, une apparence due à la plongée plus ou moins profonde du poumon dans le liquide et à la transparence partielle de la zone occupée à la fois par l'épanchement et par le tissu pulmonaire. En résumé, au début des pleurésies, l'épanchement liquide, quand il n'est pas encore enkysté, tend toujours à obéir à la pesanteur. Rien ne le montre mieux, chez certains malades, que l'influence des changements d'attitude sur l'image radioscopique : dans le décubitus dorsal tout le côté devient opaque, il n'y a plus de limite supérieure à l'opacité, c'est la preuve que le liquide se collecte dans la gouttière costale postérieure ; dans le décubitus ventral, on observe exactement le même aspect.

Malgré cette mobilité relative, jamais dans les épanchements exclusivement liquides de la pleurésie ou de l'hydrothorax les secousses brusques imprimées au malade ne font onduler, à la manière d'une vague, la limite supérieure de l'opacité. Celle-ci est cependant capable de se déplacer alors même que le malade, assis ou debout, demeure immobile ; ses déplacements sont exceptionnellement synchrones aux pulsations cardiaques ; plus fréquemment ils coïncident avec les mouvements respiratoires, le niveau de la nappe liquide s'abaisse pendant l'inspiration et s'élève pendant l'expiration, si toutefois les contractions du diaphragme du côté malade sont conservées. C'est seulement au début des pleurésies et dans les cas d'hydrothorax qu'on observe cette mobilité de l'épanchement.

L'action des épanchements liquides de la plèvre sur le médiastin et particulièrement sur le cœur a été précédemment étudiée. C'est l'augmentation de pression résultant de la présence du liquide dans la cavité pleurale qui amène le déplacement du médiastin. C'est le poids de ce liquide qui accroît le refoulement du cœur

quand le malade passe du décubitus dorsal à la position assise ou à la station debout. C'est la substitution au tissu élastique du poumon d'une masse liquide incompressible et inextensible qui oblige le médiastin à suivre, dans les grandes inspirations, la paroi latérale du thorax et à se rapprocher de la ligne médiane, tandis que cette paroi s'en écarte.

L'action des épanchements liquides de la plèvre sur le diaphragme sera étudiée plus loin.

A la période d'augment d'un épanchement pleurétique, ses progrès sont assez exactement mesurés sur l'écran par l'élévation de la limite supérieure de l'opacité et par le refoulement du cœur vers le côté sain. A la période de résorption, c'est le déplacement du cœur en sens inverse, son retour à sa position normale qui sert le mieux au diagnostic, car l'épaississement des feuillets pleuraux, la présence de fausses membranes à leur surface et l'atélectasie du poumon font persister longtemps l'opacité du côté malade, surtout à sa base, même après la disparition complète du liquide. Dans certaines pleurésies, plusieurs années après la guérison, une opacité très sombre témoigne encore de l'épaississement des feuillets pleuraux qu'à déterminé la maladie. Si à la persistance de cette opacité se joint une diminution accentuée de l'amplitude des excursions du diaphragme et de la paroi pendant les grandes inspirations, on peut presque certainement porter le diagnostic de symphyse pleurale. Même dans les cas les plus favorables il est rare qu'une atténuation de la clarté pulmonaire, qu'une disparition plus ou moins complète du sinus costo-diaphragmatique, qu'une modification dans la forme et dans les mouvements du diaphragme d'un côté ne persistent pas comme des reliquats de la pleurésie passée, capables de faciliter un diagnostic rétrospectif.

c. Épanchements hydroaériques de la plèvre. — La présence de l'air dans la grande cavité pleurale, l'existence d'un pneumothorax se traduit sur l'écran par une clarté beaucoup plus vive du côté malade que du côté sain. Sur cette clarté plus vive tranche l'ombre en général peu intense du poumon plus ou moins complètement rétracté vers le hile, suivant l'abondance de l'épanchement gazeux et surtout suivant l'étendue des adhérences qui le retiennent à la paroi thoracique. Un épanchement liquide, séreux ou purulent accompagne presque toujours le pneumothorax. De la

réunion dans une même cavité d'un liquide et d'un gaz naît sur l'écran une image si significative en son langage muet que les yeux n'en sauraient voir de plus éloquente. Le côté malade apparaît, suivant la comparaison de Williams, comme un bocal de verre à moitié plein d'encre, sous la forme de deux zones superposées, de teintes très différentes. L'une supérieure très claire correspond à l'air qui emplit la cavité pleurale, l'autre inférieure très sombre traduit l'opacité de l'épanchement liquide, séreux ou purulent, accumulé à sa partie la plus déclive. La ligne de séparation de ces deuz zones est rigoureusement horizontale. Elle demeure telle et contraste avec le changement de direction des côtes, quand le malade abandonne la position verticale pour s'incliner lentement à gauche ou à droite. Mais elle ondule et forme des vagues s'il fait ou si on lui imprime quelque mouvement brusque : c'est le phénomène de la *succussion hippocratique* devenu visible et pouvant être observé simultanément par de nombreux spectateurs.

Dans certains cas, comme l'a signalé le professeur Bouchard, cette ligne horizontale de démarcation, quand le malade demeure immobile, est le siège d'un mouvement continu d'ondulation dont les vagues très basses se produisent suivant un rythme isochrone aux pulsations cardiaques. Ce phénomène, observé aussi bien dans l'hydropneumothorax du côté droit que dans celui du côté gauche, témoigne de la transmission des battements du cœur au liquide épanché.

Les mouvements respiratoires sont capables, comme les pulsations cardiaques, de modifier l'image radioscopique des épanchements hydro-aériques de la plèvre. Des mouvements alternatifs d'élévation et d'abaissement de la ligne de niveau du liquide pleural pendant la respiration ont été signalés presque en même temps à Vienne par le docteur Kienbäch et à Paris par le professeur Bouchard. A chaque inspiration on voit simultanément s'abaisser du côté sain la ligne arrondie qui figure le contour du diaphragme et s'élever du côté malade la ligne horizontale qui représente le niveau du liquide : inversement à chaque expiration on voit s'élever la moitié saine du diaphragme et s'abaisser le niveau du liquide. Le phénomène est d'autant plus accentué que les mouvements respiratoires se font avec une plus grande amplitude. L'image mouvante que présente l'écran quand le malade respire évoque presque

involontairement l'idée d'une balance, dont chacun des plateaux s'élève quand l'autre s'abaisse et réciproquement.

L'aspect de ces *mouvements de balance* semble paradoxal et demande une explication. A l'état normal, pendant l'inspiration, la capacité de la cage thoracique s'agrandit dans tous les sens et principalement dans le sens vertical. Le niveau d'une masse liquide accumulée à la partie inférieure de la cavité pleurale remplie d'air devrait donc s'abaisser pendant l'inspiration, si toutefois le diaphragme du côté malade avait conservé ses contractions. Mais il ne faut pas oublier qu'en pareil cas, la moitié malade du diaphragme, conformément à la loi de Stokes, a perdu le plus souvent toute propriété contractile. Chaque inspiration s'accompagne, avec l'abaissement de la moitié saine du diaphragme, d'une diminution de la pression intra-thoracique et d'une augmentation de la pression intra-abdominale. Si la moitié malade du diaphragme a perdu à la fois sa contractilité et sa tonicité, non seulement elle ne s'abaisse plus pendant l'inspiration, mais elle n'oppose aucun obstacle à la transmission de la pression abdominale au liquide épanché dans la plèvre. Ce liquide, à chaque inspiration, est soulevé par la pression plus forte qui lui est transmise au travers du diaphragme inerte, c'est ainsi qu'il s'élève dans la cage thoracique. En résumé, les épanchements hydro-aériques de la plèvre droite ou gauche, les mouvements de balance du liquide pleural et de la moitié saine du diaphragme, pendant les mouvements respiratoires, témoignent de l'inertie du diaphragme du côté malade.

Indépendamment de ces mouvements de balance, je rappelle qu'on obtient parfois, comme je l'ai signalé précédemment, un déplacement momentané du médiastin à l'inspiration, aussi bien dans les épanchements hydro-aériques que dans les épanchements liquides de la plèvre, et, sans doute, par le même mécanisme.

Dans les cas d'hydropneumothorax ou de pyopneumothorax, l'examen radioscopique, répété à divers intervalles, permet très facilement d'apprécier les variations que présente l'abondance du liquide épanché. Il permet aussi de mesurer à peu près la quantité d'air accumulée dans la plèvre. C'est ainsi que théoriquement il semble qu'il puisse aider au diagnostic du pneumothorax à soupape en montrant le médiastin de plus en plus refoulé vers le côté sain, sans augmentation de l'épanchement liquide. Il est précieux

surtout pour le diagnostic de la cicatrisation de la perforation pulmonaire. Quand il montre sur l'écran que le bord du poumon rétracté se rapproche chaque jour davantage de la paroi latérale du thorax, il est permis d'admettre que la perforation pulmonaire est fermée, puisque c'est seulement après sa fermeture que l'air intra-pleural est résorbé.

Les épanchements hydro-aériques n'occupent parfois qu'une portion très circonscrite de la plèvre, quand les deux feuillets avant la perforation pulmonaire sont adhérents dans une grande étendue. Pour les reconnaître à l'examen radioscopique il peut alors devenir nécessaire de donner au malade une attitude telle qu'il soit traversé plus ou moins obliquement par les rayons de Röntgen. L'image qu'ils présentent diffère peu des grandes cavernes pulmonaires superficiellement placées et à moitié remplies de pus. Les difficultés du diagnostic différentiel sont résolues par les commémoratifs, la percussion, la recherche des vibrations vocales et par l'influence des efforts d'expectoration sur l'aspect de l'image radioscopique.

Pleurésies diaphragmatiques. — L'inflammation des feuillets de la plèvre diaphragmatique est loin d'avoir la rareté et la symptomatologie bruyante qu'on lui attribue communément. Sous la forme très atténuée décrite par le docteur Rendu, les pleurésies diaphragmatiques sont au contraire fréquentes et le plus souvent presque latentes, surtout chez les tuberculeux. Elles ne se révèlent guère que par les douleurs sourdes d'une névralgie phrénique, dont il faut chercher par une exploration attentive les points révélateurs. C'est presque toujours une question difficile, quand on trouve chez un malade les points douloureux de la névralgie phrénique, de savoir si elle est ou non symptomatique d'une inflammation de la plèvre diaphragmatique; la fièvre peut manquer ou avoir disparu et les signes physiques sont souvent nuls ou incertains. L'examen radioscopique peut donner la solution du problème en montrant du côté douloureux l'obscurcissement total ou partiel du sinus costo-diaphragmatique, la limitation des mouvements du diaphragme et la diffusion de la ligne qui figure son contour ; dans certains cas, où la lésion siège à gauche, l'image du diaphragme n'apparaît plus comme à l'état normal entre la zone claire du poumon et celle de l'estomac, sous la forme d'une mince bandelette



sombre, à bords nettement tranchés, mais donne une ombre plus large sans contours précis.

L'examen radioscopique doit aider au diagnostic si difficile des pleurésies diaphragmatiques avec épanchement de liquide enkysté. Je n'en connais pas d'observation, mais j'ai eu occasion de reconnaître un hydropneumothorax circonscrit, profondément caché entre la base du poumon droit et la moitié correspondante du diaphragme que, sans le secours de l'écran fluorescent, je n'aurais guère pu que soupçonner.

Pleurésies interlobaires. — Les pleurésies interlobaires avec épanchement sont au premier rang des affections thoraciques que leur siège profond rend presque inaccessibles aux modes habituels d'exploration, dont le diagnostic présente souvent pour cette raison de très grandes difficultés et qui par cela même sont le mieux justiciables de l'examen radioscopique. Le diagnostic des pleurésies interlobaires avec épanchement présente d'autant plus d'intérêt que cette affection exige souvent une intervention opératoire qui ne doit pas être trop tardive.

L'enkystement d'une masse liquide entre deux lobes d'un poumon relativement sain se révèle sur l'écran par une zone d'ombre qui tranche fortement, à la partie moyenne de l'image pulmonaire, sur la clarté des zones supérieure et inférieure. Le poumon apparaît divisé en trois étages dont l'un, intermédiaire aux deux autres, n'est plus perméable aux rayons de Röntgen. La zone d'ombre, par son siège et sa direction, correspond au siège et à la direction de l'une des scissures interlobaires. Elle est limitée supérieurement par des contours, dont l'un au moins présente le plus souvent une forme nettement linéraire.

Cet aspect si spécial de l'image pulmonaire joint aux commémoratifs et aux autres signes physiques permet tantôt de reconnaître les pleurésies interlobaires qui se terminent par résolution, comme on l'observe au cours de la tuberculose, tantôt de diagnostiquer les suppurations interlobaires qui succèdent à la pneumonie et de prédire, à défaut d'une opération précoce, une vomique prochaine, tantôt de corriger une erreur de diagnostic chez des malades considérés à tort comme atteints de phtisie tuberculeuse ; il montre la cause et le siège des accidents simulant cette maladie dans un

foyer purulent de l'interlobe en communication avec les bronches, et indique la voie au traitement chirurgical.

J'ai eu l'occasion d'observer plusieurs exemples de ces trois catégories de pleurésies interlobaires. J'en rappellerai brièvement un seul cas, celui d'un enfant de cinq ans, présentant tous les symptômes d'une affection consomptive des poumons : abondante expectoration purulente, fièvre hectique, amaigrissement, doigts hippocratiques et qui, véritable phtisique dans le sens étymologique du mot, était depuis huit mois traité par plusieurs médecins comme un tuberculeux vulgaire. Chez cet enfant, l'examen radioscopique contribua avec d'autres signes à rectifier le diagnostic ; il montra l'intégrité du poumon et fit reconnaître l'existence d'une pleurésie interlobaire suppurée (d'origine pneumococcique) en communication avec les bronches. Une intervention chirurgicale, malheureusement trop tardive, en mit l'existence hors de doute. Voici quels étaient les signes radioscopiques : l'image du poumon gauche était entièrement claire du sommet à la base ; celle du poumon droit, parfaitement claire au sommet, présentait, entre cette zone supérieure très brillante et la base moins brillante mais encore claire, une zone intermédiaire tout à fait sombre, nettement limitée en haut par une ligne oblique, qui correspondait assez exactement au siège et à la direction de la grande scissure interlobaire : cette zone sombre était moins bien limitée à sa partie inférieure.

Pleurésies médiastines. — Les pleurésies médiastines avec épanchement sont d'un diagnostic encore plus difficile que les pleurésies interlobaires. Comme celles-ci, elles sont justiciables de l'examen radioscopique, qui doit certainement aider à leur découverte, mais je n'en connais aucune observation publiée et n'ai pas eu occasion d'en rencontrer.

Fistules thoraciques. — L'opération de l'empyème laisse souvent à sa suite des trajets fistuleux dont il importe de déterminer exactement la forme et la direction. Les professeurs Arnozan et Bergonié, de Bordeaux, ont montré tout le parti qu'on peut tirer en pareil cas des rayons de Röntgen, en pratiquant l'examen radioscopique, tandis qu'une sonde souple armée d'un mandrin de plomb est introduite dans le trajet fistuleux.

Quand l'opération de l'empyème laisse à sa suite non pas seulement un trajet fistuleux, mais une cavité persistante qui nécessite

l'opération d'Estlander, la même méthode permet de déterminer avec précision jusqu'à quelles limites doit s'étendre la résection costale.

LE DIAPHRAGME

Les organes qui viennent d'être passés en revue sont enfermés dans une sorte de cage ostéo-cartilagineuse formée par la colonne vertébrale, le sternum, les côtes et les cartilages costaux ; elle est fermée en bas par le muscle diaphragme qui en constitue l'élément le plus important. Les lésions propres à cette portion si notable du squelette sortent du cadre de ce travail. Les abcès par congestion provenant de la colonne dorsale ont d'ailleurs été comptés précédemment au nombre des tumeurs du médiastin dont les rayons de Röntgen peuvent faciliter l'étude. En revanche, le diaphragme et les côtes fournissent à l'examen radioscopique, pour le diagnostic des lésions des viscères thoraciques, de très utiles renseignements qu'il me reste à signaler.

Le diaphragme forme une voûte dont l'image n'est pas la même des deux côtés. A droite où le diaphragme coiffe le foie et fait pour ainsi dire corps avec lui, les ombres des deux organes sont confondues sous la forme d'une large zone opaque très nettement limitée en haut par une ligne convexe qui correspond au contour supérieur de la voûte diaphragmatique. A gauche où le diaphragme recouvre la grosse tubérosité de l'estomac entre le bord gauche du foie et l'extrémité supérieure de la rate, il apparaît sous la forme d'une mince bandelette sombre intermédiaire à la clarté du poumon situé au-dessus et à la clarté de l'estomac sous-jacent, surtout si celui-ci est rempli de gaz et quelque peu distendu. La forme générale de l'ombre diaphragmatique est celle d'une voûte, mais d'une voûte qui chez certains sujets est déprimée à sa partie supérieure et centrale. L'examen radioscopique montre dans ce cas le contour supérieur du diaphragme sous la forme d'une ligne courbe formée de deux arcs latéraux convexes et d'un arc médian concave. C'est qu'il existe en réalité deux muscles diaphragmes séparés et réunis à la fois par le centre aponévrotique sur lequel ils s'insèrent. Le centre aponévrotique peut fléchir légèrement sous le poids du cœur qu'il supporte, tandis que les deux muscles sont attirés en haut par l'élasticité des poumons. Cette forme change dans les grands mouve-

ments respiratoires. Dans l'inspiration forcée, l'échancrure médiane diminue, les voussures latérales s'effacent et la courbe du diaphragme tend à se rapprocher de la ligne horizontale sans jamais l'atteindre, quelque profonde que soit l'inspiration. Dans l'expiration forcée, la courbure s'accentue et se régularise à la fois, l'échancrure médiane ayant une tendance à disparaître sous l'influence de la pression intra-abdominale notablement accrue. Même à l'état normal, les deux moitiés de la courbe diaphragmatique paraissent rarement superposables. L'arc de la moitié gauche semble appartenir, surtout pendant l'inspiration, à une circonférence de plus grand rayon que celui de la moitié droite. Cette différence est due à la masse solide du foie dont le diaphragme droit ne peut, en se contractant, faire varier la courbure, tandis que le diaphragme gauche modifie plus facilement celle de l'estomac rempli de gaz. L'amplitude des excursions du diaphragme varie d'un sujet à l'autre et suivant que la respiration est tranquille ou volontairement profonde. On le voit, sur l'écran, remonter dans l'expiration jusqu'à la sixième côte et s'abaisser dans l'inspiration jusqu'à la neuvième. Ce spectacle, suivant la comparaison du professeur Kelsch, donne l'impression du jeu d'une puissante pompe aspirante et foulante adaptée à la base du thorax.

L'examen radioscopique de l'ombre du diaphragme étudiée pendant les mouvements respiratoires fournit des renseignements soit sur l'état du muscle lui-même, soit sur les altérations des organes voisins.

En l'absence de toute altération des poumons, des plèvres, du foie et de l'estomac, la diminution ou l'inégalité des excursions des deux diaphragmes peut aider à reconnaître soit l'atrophie partielle de ces muscles, dans les amyotrophies progressives, soit leur parésie dans les cas de lésions du nerf phrénique compatibles avec la vie. Inversement l'amplitude exagérée des excursions diaphragmatiques peut suppléer à l'atrophie des autres muscles inspirateurs comme l'ont observé MM. Guilloz et Henriot dans un cas d'atrophie musculaire progressive myopathique.

Beaucoup plus souvent, les changements survenus dans la forme et la mobilité de l'un des diaphragmes tiennent aux altérations inflammatoires des membranes séreuses qui le recouvrent. Ces altérations, celles de la séreuse pleurale en particulier, entraînent,

suivant la loi de Stokes, la paralysie plus ou moins complète du diaphragme sous-jacent. C'est ainsi que dans les pleurésies, comme l'ont montré MM. Bergonié et Carrière, la moitié de la voûte diaphragmatique correspondant à l'épanchement n'effectue que des mouvements peu étendus, alors que la seconde moitié s'efforce d'y suppléer en exagérant l'amplitude de ses déplacements.

Le professeur Bard, a observé, à Genève, cette paralysie inflammatoire du diaphragme chez tous les pleurétiques, au nombre d'une quinzaine, dont il a fait l'examen radioscopique. On comprend, suivant sa juste remarque, qu'elle fasse défaut dans les hydrothorax et même dans les pleurésies cancéreuses. Au contraire, l'immobilité paralytique du diaphragme était complète d'emblée dans un cas de pneumothorax tuberculeux qu'il a pu radioscoper vingt-quatre heures après son début, sans qu'il y eût encore de liquide dans la cavité pleurale. L'un des diaphragmes peut perdre non seulement sa contractilité, mais sa tonicité. Son inertie devient alors si complète qu'il se laisse soulever pendant l'inspiration par la pression intra-abdominale accrue, pour retomber pendant l'expiration, à l'inverse de l'état normal. Les mouvements de balance observés dans certains cas de pyopneumothorax ou même d'épanchements liquides, et précédemment décrits, témoignent nettement de cette inertie absolue.

L'inflammation de la séreuse pleurale n'est pas seulement capable d'amener, à sa période aiguë, la parésie de l'un des diaphragmes : elle peut troubler son jeu mécaniquement d'une façon durable. quand elle provoque la formation d'adhérences. Après la résorption d'un épanchement pleurétique, alors que le contour du diaphragme correspondant est redevenu visible sur l'écran, la transformation de sa courbure normale en une ligne à peu près droite et horizontale, la brièveté de ses excursions et la disparition plus ou moins complète du sinus costo-diaphragmatique, tels sont les signes radioscopiques qui permettent de reconnaître l'établissement d'adhérences entre le feuillet diaphragmatique et le feuillet costal de la plèvre.

Dans bien des cas, le point de départ d'une inégalité d'action entre les deux moitiés du diaphragme ne réside ni dans le muscle lui-même ni dans la séreuse qui le recouvre ; il doit être cherché à assez grande distance, fréquemment à la partie la plus élevée du thorax. En effet, si les deux moitiés du diaphragme se contractent

avec la même force, elles doivent s'abaisser également, à la condition d'éprouver de la part des deux poumons la même résistance. Quand le diaphragme est sain et que de ses deux moitiés situées au même niveau à la fin de l'expiration, l'une descend plus bas que l'autre pendant l'inspiration, c'est la preuve que le poumon correspondant a perdu de son élasticité, qu'il est devenu moins extensible dans une portion quelconque de son étendue et oppose une plus grande résistance à l'action qui tend à l'allonger. Comme on l'a vu précédemment, c'est au cours et pendant la convalescence de la pneumonie que cette influence de la diminution de l'élasticité pulmonaire sur la brièveté des excursions diaphragmatiques est le plus évidente et peut-être le mieux étudiée. Comme on l'a vu aussi, au début de la tuberculose, la diminution des excursions de l'un des diaphragmes pendant l'inspiration est parfois un signe radioscopique de la plus haute importance, qui peut devancer tous les autres et précéder l'apparition d'une zone d'opacité au sommet pulmonaire. D'une manière générale, toutes les lésions capables de diminuer l'élasticité de l'un des poumons se traduisent par un abaissement moindre du diaphragme correspondant.

Tandis que la diminution de l'élasticité pulmonaire met obstacle à l'abaissement du diaphragme, une obstruction passagère des canaux bronchiques peut au contraire mettre obstacle à son ascension, comme l'a fait voir au docteur Levy Dorn l'examen radioscopique pratiqué au cours d'un accès d'asthme. Une des deux moitiés du diaphragme s'abaissait rapidement à chaque inspiration pour ne remonter ensuite que lentement et par saccades ; l'autre moitié, d'abord immobilisée dans la position de l'inspiration maxima, ne commença à se mouvoir que pendant un violent accès de toux terminé par l'expectoration de mucosités visqueuses : ce fut la fin de l'accès.

A dessein je passe sous silence les renseignements fournis par la hauteur et la forme du diaphragme droit sur les altérations du foie sous-jacent. Quelque saillie que fasse dans le thorax le foie sain ou malade, il ne peut être compté au nombre des organes thoraciques.

LES CÔTES

La partie osseuse des arcs costaux est seule accessible à l'examen radioscopique ; les cartilages qui joignent au sternum les côtes

proprement dites sont trop peu denses pour donner sur l'écran une ombre appréciable. L'examen des côtes complète l'examen du diaphragme, car les mouvements des côtes sont synchrones avec ceux du diaphragme. La différence consiste en ce que les mouvements des côtes sont entièrement passifs ; ils dépendent de deux conditions, l'énergie avec laquelle se contractent les muscles inspirateurs et la résistance que leur oppose le tissu pulmonaire.

A l'état normal, on voit sur l'écran l'ombre des côtes également inclinée à gauche et à droite sur la colonne vertébrale. L'angle que forme l'ombre costale avec l'ombre médiane du thorax s'agrandit pendant l'inspiration, en même temps on voit les côtes s'élever et s'écarter les unes des autres. Cet angle diminue pendant l'expiration, en même temps on voit les côtes s'abaisser et se rapprocher les unes des autres. Ces mouvements à l'état normal paraissent tout à fait symétriques à gauche et à droite. Il n'en est pas de même dans certaines conditions pathologiques bien étudiées par MM. Bouchard et Guilleminot. L'élévation permanente avec écartement exagéré des ombres costales d'un côté de la poitrine témoigne d'une augmentation de volume de l'hémithorax, habituellement due à une collection liquide enkystée, épanchement pleural ou kyste hydatique, plus rarement à un néoplasme pulmonaire. Ces signes coïncident le plus souvent avec une opacité plus ou moins complète du côté malade, ils sont donc très difficiles à percevoir ; on y parvient cependant sur certaines épreuves radiographiques. Chez un enfant de 7 ans, atteint depuis longtemps d'une abondante expectoration de pus dépourvu de bacilles, avec fièvre hectique et déformation hippocratique des doigts, ces signes m'ont aidé à convaincre le chirurgien de l'existence d'un épanchement purulent enkysté de la grande cavité pleurale, en communication avec les bronches et l'ont décidé à une intervention qui amena la guérison.

Au contraire, le rapprochement insolite des ombres costales avec diminution de leur angle d'insertion à l'ombre médiane du thorax témoigne de la diminution de volume du poumon correspondant. Si à ces signes se joint, comme de règle, une brièveté anormale des excursions costales pendant les mouvements respiratoires, c'est la preuve que le poumon n'est pas seulement diminué de volume, mais qu'il est devenu très peu extensible. Ce syndrome radioscopique s'observe après la résorption des épanchements pleurétiques, dans

la tuberculose chronique et plus généralement dans tous les cas de sclérose pulmonaire, quel qu'en soit le point de départ. Quand la sclérose pulmonaire est unilatérale. surtout chez un sujet jeune possesseur de muscles inspirateurs vigoureux, les fortes inspirations peuvent, comme je l'ai décrit précédemment, entraîner le déplacement latéral du médiastin. Du côté malade on voit alors les ombres costales s'écarter de l'ombre médiane, mais en demeurant toutefois plus rapprochées les unes des autres que du côté sain.

Ces quelques notions sur les données fournies par l'examen radioscopique du diaphragme et des côtes montrent quelle étroite synergie unit entre eux à la fois les viscères enfermés à l'intérieur du thorax et les différentes parties de la cage qui les contient.

En terminant cette revue forcément incomplète, j'espère avoir montré combien les rayons de Röntgen peuvent aider dans l'étude des affections thoraciques le médecin familiarisé avec leur emploi. Si nombreuses et si précieuses que soient les notions données par ce nouveau mode d'examen, elles ne doivent cependant jamais être qu'un appoint aux signes tirés de toutes les autres sources d'information, elles valent surtout par l'esprit qui les interprète et, il convient de le répéter, le jugement médical demeure toujours le principal et le meilleur instrument du diagnostic.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Le diagnostic des affections thoraciques à l'aide des rayons de Röntgen.

1. Barbier. — *Un cas de dextrocardie dans le cours d'une sclérose pulmonaire droite* (Société médicale des hôpitaux, séance du 23 février 1900).

2. Bard. — *Du rôle de la mobilité du diaphragme dans les déplacements apparents des épanchements pleuraux (Revue médicale de la Suisse romande*, 1900).

Barthélemy. — Voyez Beclère, Oudin.

3 Béclère. — *Déplacement du cœur à droite* (discussion au sujet du) (Société médicale des hôpitaux, 16 juillet 1897).

4. Id. — *Les rayons de Röntgen et le déplacement du cœur à droite dans les grands épanchements de la plèvre gauche* (Société médicale des hôpitaux, 15 juillet 1898).

5. Id. — *Les rayons de Röntgen et le diagnostic de la tuberculose.* Rapport au IVe Congrès pour l'étude de la tuberculose. Paris, 29 juillet 1898. Edité par



J.-B. Baillière et fils, Paris, 1899, 1 vol. in-16 carré, avec 9 figures, dans la collection des *Actualités médicales*.

6. Id. — *Sur les difficultés du diagnostic de la pleurésie interlobaire* (discussion) (Soc. méd. hôp., 27 janvier 1899).

7. Id. — *Le diagnostic de la pneumonie par la radioscopie* (discussion sur) (Société médicale des hôpitaux, 21 juillet 1899).

8. Id. — *Étude physiologique de la vision dans l'examen radioscopique* (*Archives d'électricité médicale*, n° 82, 15 octobre 1899).

9. Id. — *Sur la mensuration de l'aire du cœur à l'aide des rayons de Röntgen, principe d'une méthode nouvelle* (Société médicale des hôpitaux, 1er juin 1900).

10. Id. — *Le déplacement pathologique du médiastin pendant l'inspiration, étudié à l'aide des rayons de Röntgen* (Société médicale des hôpit., 6 juillet 1900).

11. Id. — *La mesure indirecte du pouvoir de pénétration des rayons de Röntgen à l'aide du spintermètre* (Archives d'électricité médicale, n° 88, 15 Avril 1900). — *Sur une machine statique propre à l'examen radioscopique au domicile des malades* (Archives d'électricité médicale, n° 91, 15 juillet 1900).

12. Béclère, Oudin et Barthélemy. — *Application de la méthode de Röntgen à l'examen d'un anévrysme de la crosse de l'aorte* (Société médicale des hôpitaux, 5 février 1897).

13. Id. — *Applications de la méthode de Röntgen au diagnostic des affections thoraciques et en particulier au diagnostic des lésions de l'aorte* (Société médicale des hôpitaux, 14 mai 1897).

14. Id. — *Applications de la méthode de Röntgen au diagnostic des affections thoraciques et en particulier au diagnostic des lésions de l'appareil respiratoire* (Société médicale des hôpitaux, 25 juin 1897).

15. Benedikt. — Congrès de Berlin, 1897, in *Berlin Klin. Woch.*, 26 juillet 1897.

16. Bergonié. — *Nouveaux faits de radioscopie de lésions intra-thoraciques* (C. R. de l'Académie des sciences. Séance du 28 décembre 1896.)

17. Bergonié et Carrière. — *Etude fluoroscopique des épanchements pleurétiques* (*Archives d'électricité médicale*, n° 79, 15 juillet 1899.)

18. Bouchard. — *La pleurésie de l'homme étudiée à l'aide des rayons de Röntgen* (C. R. de l'Académie des sciences, 7 décembre 1896).

19. Id. — *Les rayons de Röntgen appliqués au diagnostic de la tuberculose pulmonaire* (C. R. de l'Académie des sciences, 14 décembre 1896).

20. Id. — *Nouvelle note sur l'application de la radioscopie au diagnostic des maladies du thorax* (C. R. de l'Académie des sciences, 28 décembre 1896).

21. Id. — *Quatrième note sur l'application de la radioscopie au diagnostic des maladies du thorax* (C. R. de l'Académie des sciences, 17 mai 1897).

22. Id. — *Application de la radioscopie à l'étude de la pression négative intra-thoracique* (Société de biologie, 22 janvier 1898).

23. Id. — *L'ampliation de l'oreillette droite du cœur pendant l'inspiration, démontrée par la radioscopie* (C. R. de l'Académie des sciences, 24 janvier 1898).

24. Id. — *Quelques points de la physiologie normale et pathologique du cœur, révélés par l'examen radioscopique* (C. R. de l'Académie des sciences, 8 août 1898).

25. Bouchard et Guilleminot. — *De l'angle d'incidence des côtes étudié à l'aide*

de la radioscopie et de la radiographie à l'état sain et à l'état morbide, en particulier dans la pleurésie sans épanchement (C. R. de l'Académie des sciences, juin 1899).

26. Capitan. — *Société de biologie*, 3 décembre 1898.

27. Carrière. — *Écho médical du Nord*, 19 juin 1898.

Id. — Voyez Bergonié.

Chicotot. — Voyez Variot.

28. Claude. — *Application des rayons X au diagnostic de la tuberculose.* Rapport au IV[e] Congrès pour l'étude de la tuberculose.

29. Criegern (Von). — *Le résultat de l'examen du cœur humain avec la méthode de Röntgen* (Congrès de médecine interne. Wiesbaden, 1899).

30. Espina (de Madrid). — *Le diagnostic précoce de la tuberculose pulmonaire par les rayons X.* Communication au IV[e] Congrès pour l'étude de la tuberculose.

31. Fernet. — *Déplacement du cœur par lésion ancienne du poumon droit* (Société médicale des hôpitaux, 11 et 18 décembre 1896).

32. Garrigou. — *Radiographie du poumon* (C. R. de l'Académie des sciences, 29 novembre 1897).

33. Id. — *Sur les applications cliniques de la radiographie* (C. R. de l'Académie des sciences, 18 juillet 1898).

34. Gocht. — *Lehrbuch der Röntgenuntersuchung zum Gebrauch für Medicina.* Hambourg 1898.

35. Grunmach. — *Therap. Monasth.*, janvier 1897.

36. Id. — *Wiener Wochens.*, 4 septembre 1897.

37. Guilleminot. — *Appareil permettant de prendre des radiographies de la cage thoracique soit en inspiration, soit en expiration; résultats obtenus* (C. R. de l'Académie des sciences, 8 août 1898).

38. Id. — *Cinématoradiographie du cœur* (*Archives d'électricité médicale*, n° 48, 15 décembre 1899). — Voyez Bouchard.

39. Guinon. — *Sur les difficultés du diagnostic de la pleurésie interlobaire,* (Société médicale des hôpitaux, 27 janvier 1899).

40. Hoffmann. — Congrès de Berlin, 1897 (*Berlin. klin. Woch.*, 26 juillet 1897).

41. Holznecht. — *Ein neues radioscopisches Symptom bei Bronchialstenose und Methodisches* (*Wiener Klinisches Rundschau*, n° 45, 5 novembre 1899).

42. Id. — *Das radiographische Verhalten des normalen Brustaorta* (*Wiener klinischen Wochenschrift*, 1900, n° 10).

43. Id. — *Zum radiographischen Verhalten pathologische Processe der Brustoorta* (*Wiener klinischen Wochenschrift*, 1900, n° 25).

44. Id. *Ueber Mitbewegung eines intrathorischen Tumors beim Schlukakte* (*Wiener klinischen Rundschau*, 1900, n° 15).

45. Huchard. — *Caractères cliniques des douleurs anévrysmatiques* (Société médicale des hôpitaux, 16 février 1900).

46. Jones. — *Journ. american medical Association*, 6 novembre 1897.

47. Kelsch et Boinon. — *Note sur le diagnostic précoce des affections tuberculeuses du thorax par le radioscope* (Académie de médecine, 21 décembre 1897).

48. Kienböck. — *Wiener klin. Wochen.*, 2 juin 1898.



49. Lévy-Dorn. — *Etude fluoroscopique d'un accès d'asthme* (*Berlin. klin. Wosch.*, 23 novembre 1896).

50. Id. — *Valeur des rayons de Röntgen dans la médecine pratique* (*Deutsche medicin Wochenschrift*, 11 février 1897).

51. Id. — *Recherches radiographiques sur le diamètre du cœur.*

52. Id. — *De l'exploration du thorax par la radiographie* (Société de médecine berlinoise, 28 mars 1980).

53. Maragliano. — *Recherches sur les rayons de Röntgen* (Congrès de Naples, 20 octobre 1897).

54. Marie. — *Rapport sur la radiographie et la radioscopie stéréoscopiques* (*Archives d'électricité médicale*, n° 81, 15 septembre 1899).

55. Marie et Ribaut. — *Nouvelles recherches sur les mesures de distances en stéréoscopie et plus particulièrement en radiographie stéréoscopique* (*Archives d'électricité médicale*, n° 91, 15 juillet 1900).

56. Merklen. — *De la radiographie dans le diagnostic étiologique des névralgies intercosto-brachiales rebelles* (Société médicale des hôpitaux, 7 juillet 1899).

57. Mignon. — *Étude anatomo-clinique de l'appareil respiratoire et de ses annexes par les rayons de Röntgen*. Thèse doctorat, Paris, 1898.

58. Id. *Des rayons de Röntgen dans le diagnostic de la tuberculose*. Communication au IVe Congrès pour l'étude de la tuberculose. Paris, 1898.

59. Milian. — *Diagnostic de la symphyse pleurale par les rayons de Röntgen* (*Presse médicale*, 26 juin 1897).

60 Moutard-Martin.— *Ectopie cardiaque pathologique consécutive à une pleurésie tuberculeuse* (Société médicale des hôpitaux, 15 janvier 1897 et 2 avril 1897).

61. Oddo. *Anthracose pulmonaire et radiographie* (*Marseille médical*, 15 octobre 1899).

Oudin. — Voyez Béclère.

62. Oudin et Barthélemy.— *Présentation d'une photographie des os de la main obtenue à l'aide des X-Strahlen de M. le Pr. Röntgen* (C. R. de l'Académie des sciences, séance du 20 janvier 1896).

63. Id. — *Présentations d'épreuves radiographiques* (*Bulletin de l'Académie de médecine*, séance du 28 janvier, du 24 février, du 24 mars 1896).

64. Id. — *Applications de la méthode de Röntgen aux sciences médicales.* (Congrès français de médecine, 3e session, Nancy, séance du 7 août 1896).

65. Id. — *La radioscopie et les écrans fluorescents* (*Bulletin de l'Académie de médecine*, séance du 3 novembre 1896).

66. Id — *Présentation d'épreuves radiographiques* (*Bulletin de l'Académie de médecine*, séances du 4 mai, du 15 juin, du 27 juillet 1897).

67. Id. — *Applications médico-chirurgicales de la photographie de Röntgen* (*Presse médicale*, 12 juin 1897).

68. Potain. — Cliniques médicales de la Charité.

69. Rumpf. — Congrès de Berlin, 1897 (*Berlin. Klin. Woch.*, 26 juillet 1897).

70. Santiard. — *Etude de l'aire de projection du cœur sur la paroi thoracique par la radioscopie*. Thèse doctorat, Paris, 1900.

71. Signeux. — *Les rayons de Röntgen et le déplacement du cœur à droite dans les grands épanchements de la plèvre gauche*. Thèse doctorat, Paris, 1898.

72. Stubbert. *Comparative diagnosis in pulmonary tuberculosis by the Röntgen rays Med. Record*, 22 mai 1897.

73. Stubbert (J.-Edward). — *Les rayons X comme moyen de diagnostic des maladies du poumon* (*Philadelphia med. Journal*, 6 janvier 1900).

74. Thomson. — *Lancet*, 6 septembre 1897.

75. Tracy. — *Journ. amer. medical Association*, 6 novembre 1897.

76. Tuffier. — *De la difficulté de localiser les lésions pulmonaires par les signes stéthoscopiques* (Soc. médicale des hôpitaux, 27 janvier 1899).

77. Variot et Chicotot. — *Mensuration de l'aire du cœur par la radioscopie* (C. R. de l'Académie des sciences, 27 juin 1898).

78. Id. — *Foyer de pneumonie tout à fait inaccessible à la percussion et à l'auscultation chez une jeune fille de sept ans et demi, décelé par l'examen radioscopique* (*Journal de méd. et de thérapeutique infantile*, Paris, 1899, VII, 151-153).

79. Id. — *Le diagnostic de la pneumonie franche chez l'enfant par la radioscopie* (Société médicale des hôpitaux, 2 juin 1899)

80. Id. *Remarques sur la radioscopie des organes thoraciques et observations radioscopiques pour servir au diagnostic différentiel de la broncho-pneumonie et de la pneumonie franche chez les enfants* (Soc. méd. hôp., 22 décembre 1879).

81. Id. — *Etude radioscopique des mouvements d'oscillation du cœur chez l'enfant sous l'influence du décubitus latéral droit et gauche* (Soc. méd. hôp. 17 mars 1899).

82. Weinberger. — *Ueber die Röntgenographie des normalen Mediastinoms, Zeitschrift für Heilkunde 1900*. Wien.

83. Williams (Francis) de Boston. — *Les rayons de Röntgen dans les maladies thoraciques*. Communication au Congrès des médecins américains, 5 mai 1897 (*The American Journal of the medical Sciences*, décembre 1897, p. 665).

84. Id. — *Valeur de l'examen aux rayons X dans les cas d'urgence* (The Boston med. and chir. Journal (18 et 25 Janvier 1900).

DISCUSSION

M. **BARADUC**. — Hernie du poumon droit, bord antérieur, chez une dame à puissant et sain thorax diagnostiqué par la radioscopie et la radiographie qui ont montré, séparée du bord droit, une zone noirâtre légèrement arrondie, dont la luminosité diminuait dans l'expiration et augmentait dans l'inspiration.

Le diagnostic fut établi et le traitement par compression rétablit la malade qui n'éprouve que quelques symptômes. Ni pleurésie ni tuberculose à invoquer comme origine.

M. **REGNIER**. — J'ai eu l'occasion, à la Charité, d'examiner à l'écran et de radiographier un malade atteint de pleurésie interlobaire suppurée.



Les signes sthétoscopiques étaient négatifs, il y avait seulement une fièvre à grandes oscillations faisant penser à la présence de pus. M. le professeur Potain pensa par la percussion à une pleurésie, la radioscopie montra, entre le lobe supérieur et le lobe inférieur du poumon gauche, une opacité du volume d'une poire.

La radiographie confirma l'examen radioscopique. Le malade fut opéré par M. Faure, remplaçant M. le professeur Tillaux. Grâce à la radiographie, il arriva facilement à la poche purulente et put exécuter rapidement son opération.

M. **MAUNOURY**. — M. Beclère a signalé l'utilité de l'introduction des tiges métalliques dans les cavités naturelles ou pathologiques du thorax pour préciser le diagnostic radiographique. Cette manœuvre rend les plus grands services dans les fistules pleurales consécutives à une pleurésie purulente. Ces fistules communiquent avec des cavités closes parfois assez étendues, mais qui, se vidant continuellement à l'extérieur, ne donnent pas une opacité suffisante pour bien les distinguer. La tige métallique va montrer non seulement leur rapport exact avec les côtes, mais encore leur dimension, ce qui, on le comprend, est de la plus grande importance pour faire connaître au chirurgien quelle étendue il devra donner aux incisions costales.

PÉRIODICITÉ DU CONGRÈS

M. G. **Weiss**, président de la Commission d'organisation :

Nous voici presque arrivés à la fin de nos travaux; or, il me semble qu'il serait fâcheux que ce Congrès dont le brillant succès a été une surprise pour tout le monde, soit sans lendemain, et que tous les efforts faits n'aboutissent pas à une œuvre durable ; aussi, j'ai l'honneur, Messieurs, de vous proposer d'instituer un **Congrès international**, *dont celui que nous tenons en ce moment serait la première assise et qui se réunirait périodiquement.*

Cette proposition, mise aux voix, est adoptée à l'unanimité des membres présents.

M. G. **Weiss** : *pour assurer la périodicité de ce Congrès international, pour lui conserver toujours un caractère scientifique qui éclate à un si haut degré dans celui-ci, pour régler les questions d'organisation des Congrès ultérieurs, il y aurait, à mon avis, nécessité de constituer, dès aujourd'hui, un* **Comité du Congrès international**, *et si vous partagez cette opinion, je vous demande de désigner comme membres de ce Comité, le bureau que vous avez nommé au début de cette session. Ce bureau est constitué de telle sorte qu'il comprend des représentants très autorisés de tous les pays et qu'à cet égard le Comité qu'il formerait sera essentiellement international.*

Cette double proposition, mise aux voix, est adoptée à l'unanimité.

M. **La Torre** — *Messieurs, le Comité que vous venez de désigner ne serait pas complet, à mon avis, si vous n'y faisiez pas entrer M. G. Weiss qui a été, avec ses collègues du Comité d'organisation, pour une grosse part dans le succès de la session actuelle. Je vous propose donc d'adjoindre M. G. Weiss au Comité que vous venez de nommer.*

Cette proposition, mise aux voix, est adoptée à l'unanimité.

Le président déclare : 1° **qu'un Congrès international d'électrologie et de radiologie médicales est institué.**

2° Qu'un Comité international formé de :

MM.	MM.
Tripier, président.	**Grunmach**, de Berlin.
E. **Doumer**, secrétaire-général.	**La Torre**, de Rome.
A. **Moutier**, secrétaire-adjoint.	**Leduc**, de Nantes.
Boisseau du Rocher, trésorier.	**Prevost**, de Genève.
Bénédikt, de Vienne.	**Schiff**, de Vienne.
Brown, de New-York.	**Weiss**, de Paris.
Chatzky, de Moscou.	**Wertheim-Salomonson**, d'Amsterdam,
Dubois, de Berne.	

est chargé d'en assurer la périodicité et de régler les détails d'organisation pour chacun d'eux.

DÉTERMINATION PRÉCISE DE LA POSITION DES CORPS ÉTRANGERS DANS L'ORGANISME PAR LES RAYONS X

par M. GUILLOZ.

L'auteur indique les procédés très simples qu'il emploie dans ce but et leur application à des cas délicats tels que celui de la localisation des corps étrangers intraoculaires ou orbitaires.

Ces procédés sont conçus pour donner à chaque instant un contrôle graphique de l'exactitude des conditions dans lesquelles on croit s'être placé pour effectuer la détermination. Les vérifications de l'exactitude de cette détermination abondent.

M. Guilloz indique le calcul des erreurs probables de ces déterminations et donne des résultats expérimentaux dans lesquels la détermination a été faite avec une erreur moindre de 1^{mm}.

Il présente un compas très facilement réglable et permettant au chirurgien de choisir à volonté son point de pénétration ou son incidence pour arriver sur le corps étranger.

DE LA RADIOGRAPHIE,

PRINCIPALEMENT DE LA RADIOGRAPHIE STÉRÉOSCOPIQUE, DANS L'ÉTUDE DES LUXATIONS CONGÉNITALES DE LA HANCHE

par P. REDARD (de Paris).

L'étude, surtout le traitement, des luxations congénitales de la hanche ont tout particulièrement bénéficié de la découverte de Röntgen. La radiographie permet, en effet, de se rendre compte, sur le vivant, des détails de la configuration et du degré de malformation de l'articulation de la hanche, d'obtenir des indications pour la bonne direction du traitement et d'apprécier enfin les résultats thérapeutiques obtenus.

La radiographie ordinaire, bien que donnant des images souvent imparfaites, rend cependant des services incontestables. Afin d'obtenir des images plus nettes, avec plus de détails et surtout des images en relief, avec des plans superposés et des différences de profondeur, qui donnent la position et la direction exactes des os et des surfaces articulaires, semblables en tant que forme et rapports de dimensions à l'objet réel radiographié, nous avons adopté depuis quelque temps la *radiographie stéréoscopique*. Cette nouvelle méthode constitue un perfectionnement important qui mérite de fixer l'attention des orthopédistes. Nous exposerons séparément les résultats obtenus par l'examen de nombreuses radiographies ordinaires et de nos radiographies stéréoscopiques.

I. *Radiographie ordinaire*. — Les lésions caractéristiques de la luxation congénitale varient suivant la gravité des cas, suivant l'âge.

Chez les très jeunes sujets, la malformation est peu accusée. L'extrémité supérieure du fémur est assez bien conformée, le col fémoral a des dimensions presque normales, la cavité cotyloïde est profondément excavée, ayant sa forme circulaire normale. Chez les enfants plus âgés, principalement de dix à quinze ans, les défor-

mations sont plus marquées, la cavité cotyloïde prend une forme triangulaire et diminue dans toutes ses dimensions ; l'extrémité supérieure du fémur s'atrophie, le col diminue de volume. Les déformations tardives qui sont vraisemblablement produites sous l'influence de la marche et de la position verticale prolongée, expliquent la difficulté de la cure de la luxation congénitale de la hanche chez les sujets âgés de plus de dix ans.

En général, la malformation est surtout très accusée sur l'extrémité supérieure du fémur.

L'épiphyse est atrophiée et a perdu sa forme demi-sphérique. Toute l'extrémité supérieure du fémur est moins volumineuse. La longueur du col est diminuée chez les jeunes enfants, allongée quelquefois chez les sujets plus âgés.

La cavité cotyloïde conserve assez souvent ses caractères normaux. Chez les sujets âgés, elle fait quelquefois défaut, ou bien elle est rétrécie, de forme triangulaire, trop plate, incapable de loger la tête fémorale.

Sa partie supérieure est très communément remplacée par une surface en pente plus ou moins oblique de bas en haut et de dedans en dehors. Cette disposition est défavorable et facilite la reproduction de la luxation après les réductions.

Exceptionnellement, l'extrémité fémorale luxée et la cavité cotyloïde sont assez bien conformées. La cavité cotyloïde est quelquefois profonde, à contours réguliers normaux. La réduction non sanglante donne dans ces cas de très bons résultats.

Les radiographies ordinaires renseignent mal sur l'état de la cavité cotyloïde des très jeunes sujets. Cette cavité peut, en effet, être comblée par le cartilage et paraître cependant profonde à l'examen radiographique.

D'après nos épreuves radiographiques, la luxation est le plus souvent iliaque. Exceptionnellement, nous avons trouvé la tête fémorale située en avant au dessus du condyle (luxation sus-cotyloïdienne ou supra-cotyloïdienne).

Nous avons très nettement constaté que la tête fémorale luxée changeait de position, suivant la position donnée au membre inférieur. Si le membre inférieur est en extension et en rotation externe, la tête fémorale se place au-dessus du bourrelet cotyloïdien. Si, chez le même sujet, le membre inférieur est placé en

adduction et rotation en dedans, la luxation est manifestement iliaque.

Dans quelques cas, la radiographie ordinaire ne donne pas des indications précises sur la situation exacte de l'extrémité supérieure fémorale.

Chez les très jeunes enfants, les os qui constituent l'articulation de la hanche ne sont pas nettement représentés dans leur forme et leur situation, les parties encore cartilagineuses laissant passer les rayons X ; on obtient cependant dans ces cas une image qui donne quelques indications utiles.

Ainsi donc, grâce à la radiographie, on peut différencier la luxation congénitale de la hanche de la coxa-vara, des fractures, des arthrites coxo-fémorales de diverse nature, être renseigné sur l'importance et le degré de la malformation, connaître le pronostic de l'affection, les chances de réussite de nos interventions et l'époque le plus favorable pour les opérations.

La radiographie est le guide le plus sûr pour nos opérations curatives des luxations congénitales de la hanche. Dans toutes nos réductions par la méthode non sanglante, nous faisons exécuter des radiographies de la hanche avant l'intervention et après chaque étape du traitement.

Avant l'opération. — La radiographie nous renseigne sur la position exacte des os, sur l'état de la cavité cotyloïde, sur la direction que nous devons donner à la force réductive, sur la position qu'il convient de donner au membre après la réduction. Afin d'être bien fixé sur la situation de la tête fémorale et sur sa mobilité, nous recommandons généralement de faire deux radiographies, l'une dans la rotation interne du membre inférieur, l'autre dans la rotation externe.

Après l'opération de réduction. — La radiographie indique si la réduction est bien réellement obtenue, si la tête fémorale correspond bien au centre de la cavité cotyloïde ; elle nous renseigne sur la meilleure position à donner au membre inférieur pour le maintien de la réduction de la luxation ; elle nous indique si la rotation en dedans du membre inférieur doit être préférée à la rotation en dehors, si l'abduction doit être très prononcée ou légère. Elle nous démontre enfin que la luxation est bien réduite, ou qu'elle s'est

reproduite, que la tête fémorale est bien dans la cavité cotyloïde ou, au contraire, en transposition antérieure.

Un grand nombre de nos radiographies démontrent que la réduction parfaite de la luxation congénitale de la hanche peut être obtenue chez des jeunes sujets.

Les derniers perfectionnements apportés à l'opération de la réduction non sanglante de la luxation congénitale de la hanche ont pour base les précieuses indications fournies par la radiographie.

Les diverses radiographies d'un même sujet, à diverses périodes de sa difformité ou de son traitement, doivent être prises, autant que possible, dans les mêmes conditions d'inclinaison du bassin et de position des membres. Les membres inférieurs doivent être placés dans une position naturelle, en évitant l'abduction ou l'adduction forcées.

II. *Radiographie stéréoscopique.* — Nos diverses radiographies stéréoscopiques de luxations congénitales de la hanche indiquent les avantages de cette nouvelle méthode d'exploration.

Sur nos positifs radiographiques sur papier, examinés au stéréoscope, ont obtient des images réelles, très nettes et en relief de la luxation. La position des os, la superposition des plans et les différences de profondeur, leurs rapports, sont très exactement représentés. La cavité cotyloïde peut être étudiée dans toutes ses particularités, sa profondeur ou son oblitération étant très nettement indiquée. Enfin, fait capital, la direction de l'extrémité supérieure du fémur, de sa tête et de son col peut être nettement connue. Sur nos épreuves, on voit distinctement la différence de plan des deux fémurs, la déviation du col et de la tête du fémur, variable suivant les cas, l'antéversion du col, la position de la tête fémorale dans la fosse iliaque ou au-dessus du bourrelet cotyloïdien.

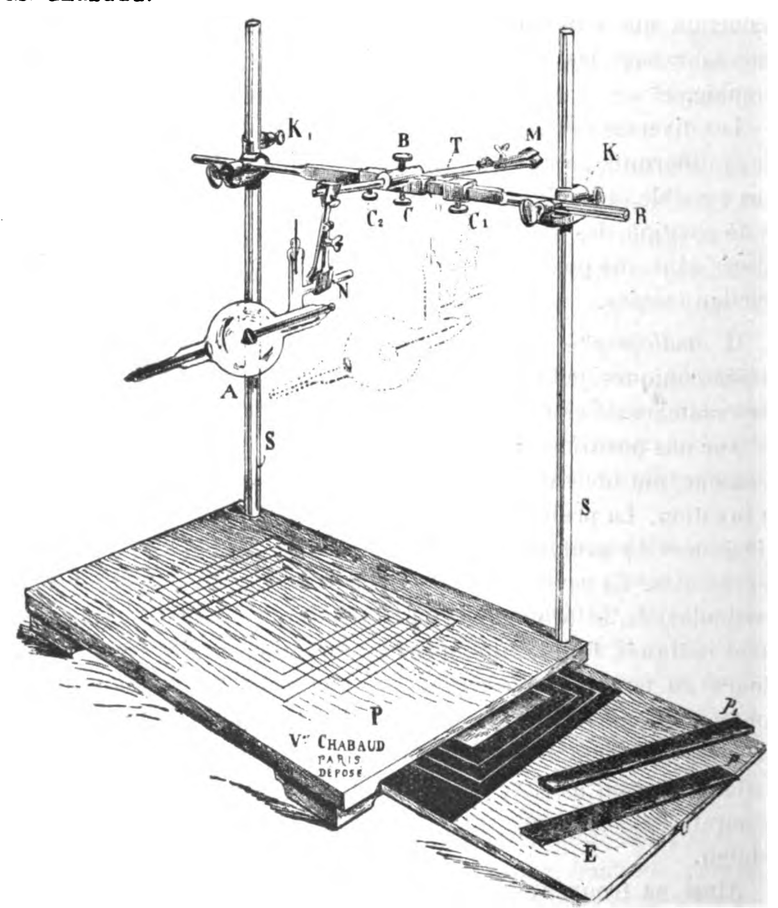
Ainsi se trouvent démontrés les très grands avantages que la radiographie stéréoscopique présente sur la radiographie ordinaire.

Sur les radiographies stéréoscopiques de luxations congénitales de la hanche, on voit nettement les résultats du traitement : dans la majorité des cas des réductions parfaites, dans quelques cas des réductions imparfaites avec antéversion du col fémoral ou transposition antérieure de la tête du fémur.



Nos radiographies stéréoscopiques ont été faites avec l'appareil de M. V. Chabaud que nous tenons à remercier de sa si précieuse collaboration.

L'examen des deux épreuves radiographiques est fait à l'aide de l'excellent stéréoscope de Cazes, légèrement modifié par M. Chabaud.



La figure représente l'appareil de M. Chabaud destiné à prendre deux épreuves radiographiques.

Cet appareil se compose d'une planchette horizontale P, dans l'épaisseur de laquelle glisse à frottement doux un tiroir E.

Deux châssis de dimensions 24/30 peuvent être substitués l'un à l'autre dans le tiroir E. Chacun des châssis renferme une série

d'intermédiaires photographiques, qu'on peut au moyen d'un dispositif simple, orienter en longueur ou en largeur par rapport au sujet à photographier.

Des traits tracés sur la planchette P correspondent exactement aux divers intermédiaires qui sont dans les châssis. Le support P reçoit à ses deux extrémités deux tiges S. S., sur lesquelles glisse, sur toute la hauteur, une tige transversale T. La tige T cylindrique, à ses extrémités, présente au centre, sur une certaine longueur, une section carrée. Cette partie centrale est divisée ; elle reçoit deux curseurs C^1, C^2, munis de vis de pression, et un curseur central armé lui-même d'un coulisseau B ; une pince à longue tige M, glisse dans le coulisseau B. La pince M, est ainsi mobile en tous sens, sur la tige de cette dernière se vient fixer une deuxième pince mobile sur son axe. Ces deux pinces et leurs mouvements permettent d'orienter tous les tubes, de quelque forme qu'ils soient.

Le jeu de l'appareil est le suivant : On commence par placer la partie qu'on veut radiographier au centre du rectangle correspondant à la plaque qu'on emploiera, on mesure l'épaisseur E de l'objet à radiographier et la distance D du foyer du tube à la paroi la plus proche de l'objet, on en déduit la valeur du déplacement qu'on devra imprimer au tube. Un tableau, dressé par MM. Marie et Ribaut, fournit cette mesure.

On glisse sur la tige le porte-tube C, de façon que le foyer de l'ampoule coïncide avec un point qui serait, à droite ou à gauche du centre de la plaque, à une distance de celui-ci égale à la demi-valeur du déplacement total : on butte sur C le curseur C^2 et l'on place C^1 à une distance C^2, telle que C puisse parcourir exactement entre C^1 et C^2 la distance fournie par le tableau. L'instrument est alors prêt à fonctionner. Il ne reste qu'à placer les plaques photographiques dans les châssis, à introduire dans le tiroir le châssis n° 1, à faire fonctionner le tube, à retirer le châssis n° 1 pour le remplacer par le châssis n° 2, à déplacer le tube en venant butter C contre C^1 et à faire la deuxième épreuve. L'objet qu'on radiographie doit rester immobile pendant les deux opérations.

Chaque pose a été dans nos expériences de trois minutes, temps relativement très court.

Le sujet pendant la pose doit être parfaitement immobile, car

le moindre flou de l'épreuve enlève de la netteté à l'image stéréoscopique.

Si l'on fait passer l'épreuve de droite à gauche et vice versa, on obtient une image dans une position renversée, c'est-à-dire que le bassin et l'articulation de la hanche peuvent être vus par leur partie antérieure et par leur partie postérieure. Il est préférable d'examiner l'objet virtuel dans la position où l'on a radiographié l'objet vu. Cette particularité de la radiographie stéréoscopique permet d'examiner les parties superficielles et profondes par leur partie antérieure, on obtient ainsi des détails et des notions qui échappent aux examens ordinaires.

Il serait, croyons-nous, injuste de reprocher à la radiographie stéréoscopique la nécessité d'un appareil compliqué et la difficulté des examens des épreuves.

Nos radiographies ont été exécutées avec facilité, dans un laps de temps très restreint. Une seule de nos malades, indocile, ne nous a pas permis d'obtenir de bonnes épreuves. Les épreuves sont lues très facilement après quelques minutes d'attention.

En raison de ses avantages considérables, nous recommandons la radiographie stéréoscopique pour l'étude et le traitement de presque tous les cas de luxations congénitales de la hanche.

La séance est interrompue à 4 h. 1/2 pour permettre au photographe, **M. Petit,** *de faire en groupe la photographie des membres du Congrès.*

Présidence de M. le Professeur BENEDIKT (Vienne).

La séance est reprise à 5 heures.

SUR UNE NOUVELLE MÉTHODE DE DIAGRAPHIE DIRECTE

par le docteur Nicolas BRUNNER

Médecin en chef de l'hôpital du Saint-Esprit, à Varsovie.

Dans sa première communication sur « Le nouveau genre de rayons, » M. le professeur Röntgen faisait observer que le verre laisse passer les rayons X d'autant mieux qu'il contient moins de plomb, et il ajoute, que sa perméabilité est à peu près égale à celle de l'aluminium et de l'ébonite.

M. Röntgen a obtenu des photogrammes de différents métaux, sur la plaque photographique même, lorsque ces métaux étaient placés sous le côté sensibilisé, tandis que le côté indifférent était exposé à l'action des rayons X. Les images, ainsi obtenues, le professeur Röntgen les attribuait à la réflexion des rayons X qui agissent sur la membrane sensible de la plaque photographique.

Tous les radiographes, jusqu'au moment de la publication de ma méthode, faisaient poser la partie du corps, désignée pour la diagraphie, sur le côté sensibilisé de la plaque de verre. Les images ainsi faites, sortaient en copie en sens inverse ; c'est-à-dire, que ce qui était à droite se trouvait à gauche et vice versa. Tant qu'il ne s'agissait que de la main ou du pied, cette inversibilité des images ne présentait pas de difficulté à l'appréciation. Ces difficultés augmentaient, pour les chirurgiens et les médecins inexpérimentés dans la diagraphie, lorsque la photographie représentait une partie du corps plus compliquée, par exemple le thorax, le bassin, etc.

M. le Dr Max Lévy voulant éviter cet inconvénient, se servait au lieu de plaques photographiques en verre, de plaques en celluloïde connues sous le nom de « films. » Pour fortifier les images



et éviter l'enroulement de ces plaques, il se servait de plaques en celluloïde, dont les deux côtés étaient couverts de l'émulsion sensibilisée et même de plaques de verre préparées de la même manière. Ces plaques, dont j'ai fait plusieurs fois l'essai, ne m'ont pas satisfait : d'abord à cause de l'inégalité de leurs deux couches, puis parce qu'elles présentaient une grande difficulté dans leur développement et enfin parce qu'elles se conservaient mal, à cause de la décomposition des couches sensibilisées. Toutes ces imperfections m'ont poussé à la recherche d'une nouvelle méthode pour obtenir des épreuves directes. Ayant pris en considération la mention du professeur Röntgen, sur la perméabilité du verre, j'ai entrepris des essais au moyen de l'écran fluorescent avec des verres de différentes fabriques de plaques photographiques (Lumière, Smith Schleussner et autres) dont j'ai enlevé la couche sensibilisée. J'ai constaté qu'avec les tubes et les interrupteurs d'aujourd'hui, la perméabilité du verre pour les rayons X est à peu près égale à celle du gros carton et de l'ébonite. Après un résultat satisfaisant, j'ai essayé de faire l'image d'une main, d'un pied, puis du thorax, en plaçant la plaque photographique comme d'ordinaire sous l'objet à diagraphier, le côté neutre vers la source des rayons X, et le côté couvert de la couche sensibilisée vers la table sur laquelle repose le malade. J'ai employé des plaques de Smith, de Zurich, et une lampe nouvelle de A: E. G., d'une étincelle de 10 à 15cm de longueur pour la main ; de 15 à 20cm pour le thorax.

Le miroir anodal n'a jamais été porté à l'incandescence. Les images faites de cette manière en se servant des inducteurs à interrupteurs à mercure, n'exigent pas plus de temps que celles faites par la méthode ancienne, c'est-à-dire 30 à 40 secondes pour la main et 2 à 3 minutes pour le thorax. Les écrans renforçants n'ont pas été employés. La distance entre l'anode et la plaque photographique était de 50cm pour la diagraphie de la main et de 75cm pour celle du thorax. Les résultats ainsi obtenus étaient satisfaisants, comme vous le prouvent les photographies que j'ai l'honneur de vous présenter.

A première vue, on se demande comment il se fait que les diagraphistes aient tenu si peu compte de l'observation du professeur Röntgen sur la perméabilité du verre ? Cela provient sans doute de la crainte qu'avaient les expérimentateurs d'inter-

poser entre les tubes et le corps à radiographier une plaque de verre, les tubes de Hittorf ou de Crookes étant déjà à peine suffisants à donner la photographie de la main ou du pied.

Les nouveaux tubes armés d'une anode ou anticathode en platine, produisent des rayons d'une telle intensité qu'ils passent facilement à travers le corps, les os et même le verre (naturellement jusqu'à une certaine épaisseur).

Dans l'intérêt des bonnes images, il est à recommander de prolonger un peu le temps de l'exposition de 15 à 20 secondes pour la main, de 30 secondes pour le thorax, de 30 à 60 secondes pour le bassin, sans faire usage des écrans renforçants. Si pourtant on voulait se servir de ces écrans ils doivent être appliqués sur le côté sensibilisé de la plaque et être bien ajustés au cliché. Pour ma méthode, ils doivent être placés sous la plaque photographique.

J'espère qu'avec la publication de ma méthode dans les « Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, » j'ai fait faire un pas en avant à la diagraphie, dont les bienfaits pour la chirurgie et la médecine interne, font sonner si haut le nom du célèbre inventeur de Würzburg.

La première fois, j'exposai cette méthode le 20 mars 1899, à Varsovie, dans une conférence au Musée du Commerce et de l'Industrie.



RADIOGRAPHIE ET RADIOSCOPIE DU FOIE.

PRÉSENTATION DE QUELQUES RADIOGRAPHIES,

par le Dr EÏD (Le Caire, Egypte).

La communication que j'ai l'honneur de faire aujourd'hui devant vous est sans prétention, surtout à côté de celles de savants et distingués collègues de réputation universelle comme ceux qui ont pris la parole dans ce congrès.

Ma communication est celle d'un simple chercheur, qui, éloigné de tous les avantages et facilités dont vous disposez en Europe, a le premier introduit, en Egypte, la véritable électrothérapie scientifique et les rayons X du prof. Röntgen.

J'ai l'honneur de vous présenter quelques radiographies extraites de ma collection particulière de près de 400 clichés. Les unes offrent l'intérêt de la rareté comme par exemple le n° 87 avec un petit tire-bouchon dans l'œsophage d'un enfant, ou le n° 184 avec le trajet capricieux d'une balle dans le bassin d'un bédouin, les autres ont l'intérêt de la couleur locale comme le n° 332 fracture double de l'avant bras par morsure de chameau, main de lépreux, etc.; d'autres l'intérêt de la date : calculs des reins et de la vessie obtenus au commencement de 1899 ; d'autres enfin l'intérêt d'avoir relevé des erreurs de diagnostic comme fracture sans déplacement.

Je n'abuserai pas de vos instants et j'arrive de suite à la radiographie du bord inférieur du foie. Il n'est pas en ma connaissance dans la littérature médicale qu'on ait obtenu des radiographies du bord inférieur de cet organe à cause très probablement de la non perméabilité presque égale du foie et de la masse stomaco-intestinale ; et du reste en réponse à ma demande de renseignements à ce sujet l'Institut de bibliographie m'avait fait à l'époque une réponse négative.

Or il m'est arrivé, le 18 Avril 1899, justement à l'occasion de la recherche du tire-bouchon dont il a été question plus haut et pour

lequel j'ai du poser pour le tronc de l'enfant sur la plaque (ne sachant où était arrivé ce corps étranger qu'on croyait être dans l'estomac) d'obtenir une belle radiographie avec le bord inférieur du foie dessiné d'une façon très nette, ce qui faisait dire à un de mes excellents collègues, chirurgien du Caire, le Docteur Milton, que cette radiographie avait l'air d'une section transversale du tronc pour autopsie.

Depuis lors, j'ai essayé à plusieurs reprises d'obtenir la projection radiographique du bord inférieur du foie sans succès chez l'adulte.

Comme j'ai l'habitude de prendre pour chaque radiographie une observation détaillée pour toutes les circonstances pouvant avoir un effet sur le résultat radiographique (ampérage, voltage, état atmosphérique, tube, régime du trembleur, distance, état du sujet, etc). J'ai voulu réaliser toutes les circonstances de la radiographie de l'enfant en question. Dans mon observation, il était dit que l'enfant était resté à jeun près de 24 heures et que son ventre était ballonné. J'ai voulu donc introduire un gaz quelconque dans l'estomac d'un sujet à jeun pendant 24 heures. Je commençai alors à étudier la perméabilité des différents gaz aux rayons X et je ne tardai pas à m'apercevoir que l'acide carbonique le plus pratique à obtenir et le plus facile à introduire dans l'estomac était comme vous le verrez par le cliché ci-joint un des plus transparents. L'hydrogène était un peu plus transparent, mais pour des raisons que vous comprendrez facilement j'ai adopté l'acide carbonique. Je dois remercier à cette occasion le professeur Fornario de Naples, médecin en chef de l'Hôpital Européen du Caire, et le docteur Putzolu, chimiste, pour avoir bien voulu collaborer avec moi dans ces dernières recherches. Cependant, il n'était pas facile de réaliser toutes les circonstances nécessaires et d'obtenir des malades un jeune de 24 heures. Je fis tout de même deux essais sur adultes dans les conditions suivantes avec le Dr Fornario :

N° 1. — Adulte de corpulence moyenne qui, à son dire, avait dû passer 12 heures sans boire ni manger, c'est-à-dire de 8 heures du soir à 8 heures du matin (seulement 12 heures). Je lui fis avaler 5 grammes d'acide tartrique, 5 grammes de bicarbonate de soude et 200 grammes d'eau, résultat négatif.

N° 2. — Jeune fille de 25 ans, purgée la veille à trois heures

de l'après-midi et depuis lors à jeun (du moins à son dire) jusqu'au lendemain matin 7 heures, c'est-à-dire 16 heures. Comme elle était habituée au lavage de l'estomac il a été facile de lui insuffler deux litres et 200 centimètres cubes d'acide carbonique ; même résultat négatif.

Je n'ai pu poursuivre encore ces expériences étant donné la difficulté qu'on a de faire accepter aux sujets un jeune suffisant et l'insufflation de l'estomac, mais je me propose de les continuer avec quelques modifications comme la position assise du malade, ce qui permet de refouler en bas la masse intestinale et l'insufflation du gros intestin comme me l'a suggéré notre éminent collègue le docteur Béclère.

Pour ce qui est du bord supérieur du foie, je me permettrai d'attirer votre attention sur les services que son examen radioscopique ou radiographique peuvent rendre pour éclairer le diagnostic de certains abcès insidieux de la face convexe du foie, abcès assez fréquents dans nos contrées. Un exemple expliquera plus simplement la chose : Au commencement de l'année courante un missionnaire français arrive en Egypte et se plaint de symptômes tellement vagues et si peu caractéristiques d'abcès de foie que des confrères distingués ne peuvent arriver à poser un diagnostic certain, et après avoir pensé à une lithiase urinaire, finissent par attribuer tous ces symptômes à un état neurasthénique exagéré. Il nous vient à l'esprit de l'examiner au radioscope et nous nous apercevons d'une façon très nette que l'excursion diaphragmatique du côté droit se trouve diminuée et la projection de la limite convexe du foie d'une netteté peu ordinaire. Par contre, aucune trace d'épanchement ni opacité dans la plèvre. Le diagnostic d'abcès du foie me parut probable et il m'aurait paru plus probable encore si j'avais pu constater quelque déformation dans la convexité du foie. Une ponction faite par mon ami le Docteur Voronoff, chirurgien au Caire, dans le sixième espace intercostal, confirme du premier coup mes prévisions. Du reste, l'opération fut pratiquée sur le champ et le malade guérit.

Je n'ai pas besoin de dire que dans le cas particulier le bord inférieur du foie ne débordait presque pas les fausses côtes. Le malade avait été même radiographié avant de s'adresser à moi en

vue des calculs des reins, mais aucune idée d'abcès du foie n'était venue à celui qui a fait la radiographie.

C'est donc surtout la radioscopie qui dans ce cas m'a mis sur la bonne voie. Aussi ai-je toujours l'habitude de suivre le sage conseil de notre collègue le Docteur Béclère et de me servir simultanément de radioscopie et de radiographie, car bien souvent les renseignements se complètent ainsi. Cependant je dois dire que dans cette observation la radiographie attentivement examinée aurait démontré la convexité diaphragmatique droite d'une netteté que l'on ne constate jamais sur un sujet vivant sain. Cette netteté peut provenir aussi bien de la présence de pus que de la diminution ou suppression de mobilité de la ligne diaphragmatique.

RÉSULTATS DONNÉS PAR UN INTERRUPTEUR A MERCURE, GENRE FOUCAULT

par le docteur F. MORIN

Cet instrument, qui constitue plutôt un arrangement particulier qu'un interrupteur proprement dit, repose sur une idée que j'ai eue concurremment avec un électricien nantais. Pour le comprendre, il faut quelques explications préliminaires.

La bobine dont je me sers est de Radiguet, modèle de 25cm d'étincelle avec phonotrembleur. On connaît le phonotrembleur ; on sait en particulier, et c'est une circonstance dont j'ai tiré parti, que cet appareil peut s'approcher et s'éloigner à volonté du noyau de la bobine.

Or, supposons que le ressort portant le platine mobile vienne actionner le petit bras d'un levier coudé à branches très inégales, le contact ayant lieu alors à l'extrémité du plus grand ; la vitesse en ce point se trouvera multipliée par le rapport des deux bras, et la rupture en deviendra d'autant plus brusque.

Il y aura lieu seulement d'abandonner le contact entre platines, ceux-ci ne pouvant être appliqués l'un contre l'autre avec la même force que dans le phonotrembleur. D'autre part, cette installation permettant d'établir le contact au sein d'une masse liquide, il y avait tout avantage à introduire cette autre modification ; le liquide isolant employé est l'huile de pétrole.

Après quelques essais, je me suis arrêté à ce levier, dont voici la photographie, faite au soleil.

C'est un simple triangle évidé, découpé dans une feuille de cuivre ; son poids, aussi réduit que possible, est de 75 grammes. Le petit bras, vertical, est doublé à son extrémité d'une lame de fibre végétale, autant pour éviter des contacts inutiles, que pour s'opposer au bruit métal sur métal ; il s'appuie sur la vis qui maintient le platine mobile, le platine fixe étant éloigné, cela va sans dire. Pour assurer l'isochronisme, il est simplement serré sur

le ressort par un lien en caoutchouc. Cette précaution n'est toutefois pas entièrement suffisante.

Le point d'appui est pris, à l'aide d'une large charnière, sur une pièce d'ébonite qui maintient la joue de la bobine. Un fil souple dont on voit la trace, est serré aussi près que possible du centre.

A l'extrémité du grand bras peut se fixer à l'aide d'une vis de pression un fil de cuivre vertical, légèrement courbé dans le plan du mouvement.

Je me sers de fil de 11/10, simple fil téléphonique, dont j'aplatis l'extrémité, toutefois pas dans de trop fortes proportions ; c'est ce qui m'a semblé donner les meilleurs résultats.

Il faut remarquer qu'il est bon d'éviter un certain rapport entre les durées d'oscillation des deux appareils. Au cours de mes essais je suis arrivé malencontreusement à ce rapport : le levier ne suivait plus alors les oscillations du phonotrembleur, mais obéissait en grande partie à son oscillation propre. Ici encore le bras horizontal paraît un peu trop long ; cependant, avec un peu de réglage, on arrive à fixer, pendant assez longtemps, l'aiguille de l'ampérémètre. Ce réglage d'ailleurs, s'effectue uniquement par la molette du phonotrembleur.

Voici les résultats obtenus avec mon interrupteur :

Avec le trembleur platine, j'obtenais :

16 v. × 5 a. (80 w.) étincelle 26 cm.

Voici ce que j'obtiens sur différents voltages :

4 v.	3,5	amp.	étincelle	13 cm.
8 v.	4,5	—	—	20
12 v.	6	— (72 w.)	—	30
14 v.	6-7	—	>	32

C'est-à dire qu'à 32^{cm}, on obtient une série ininterrompue d'étincelles larges et bruyantes. Un bassin, dans ces conditions, demande 3 ou 4 minutes, le tube étant à 50^{cm}. Cela sans plaque spéciale, sans écran renforçateur et sans renforcement si le développement a été bien conduit.

On peut voir également que le rendement est amélioré. Sur 16 v., je n'ai pu mesurer l'étincelle, qui pouvait d'ailleurs devenir dangereuse pour la bobine.



Pour le mercure, j'ai adopté, depuis peu de temps, le dispositif suivant :

Soit une cloche en verre, à tubulure tournée en bas. Un deuxième récipient semblable, mais beaucoup plus petit, est contenu dans le premier.

Les deux tubulures, fermées par des bouchons perforés, sont traversées par un tube en cuivre de 6mm. C'est par ce tube que s'effectuent : d'une part l'arrivée du mercure, d'autre part le passage du courant, par le moyen d'une soudure à l'un des pôles.

La grande cloche est remplie d'huile de pétrole ; quant au mercure, il est amené directement dans la petite. Supposons celle-ci remplie jusqu'au bord : le mercure sera toujours recouvert d'une certaine couche de liquide isolant ; de plus son niveau restera invariable, l'arrivée d'une nouvelle quantité ayant pour résultat d'en faire déborder une quantité égale, qui se réunira dans le fond de la grande cloche. La durée possible de cette circulation, qui n'influe nullement sur le passage du courant, ne sera limitée que par la quantité de mercure disponible ou la capacité des récipients. De plus, les globules détachés par l'étincelle de rupture tendront toujours à glisser sur le ménisque convexe et à tomber dans le fond du vase.

La circulation est assurée par un déplacement à l'aide d'huile de pétrole contenue dans un vase de Mariotte, et est rendue variable grâce à une simple inclinaison de ce flacon. Pour une pose courte, je me contente de constater la plénitude de la petite cloche et la propreté de la surface mercurielle. Si la pose doit se prolonger, j'établis à l'avance une circulation plus ou moins rapide.

Je n'avais adopté cette disposition que dans le but d'avoir à m'occuper moins souvent de l'appareil, tout en le tenant constamment dans les meilleures conditions. Peut-être suis-je arrivé en même temps à un autre résultat. Cela provient-il de la vibration pendant les poses consécutives ou de toute autre cause ? Je n'en sais rien ; toujours est-il qu'au fond de ma cloche de verre le mercure paraît se reformer. Je m'en aperçois à la peine, certainement moindre, que me donne le filtrage de la boue mercurielle.

J'ai pensé également à un autre interrupteur ; ce serait un interrupteur à axe oblique par rapport à la surface de contact.

J'ai eu connaissance depuis de deux autres interrupteurs un

peu semblables, celui de M. Guilloz, de Nancy, et celui de M. Ducretet. Ils sont tous deux à axe horizontal. Le mien serait à axe très peu oblique, soit une dizaine de degrés, avec la surface de contact qui pourrait être constituée par du mercure.

Soit en effet un fil coudé animé d'un mouvement de rotation : à chaque tour, il viendra frôler la surface de contact, cuivre ou mercure, placée au-dessous.

Au lieu d'un fil coudé, on peut souder perpendiculairement, à l'extrémité d'un arbre, une sorte d'*S* en cuivre mince, établissant alors deux contacts par tour. Il serait bon de donner à cette sorte de balai une souplesse suffisante, pour frôler simplement le mercure et non le couper brutalement, ce qui est peut-être un inconvénient des moteurs à axe horizontal ?

On peut encore, en formant cet *S* de métal assez épais pour former ressort et donner lieu à un contact assez dur, établir ce contact cuivre sur cuivre, ce qui pourrait faciliter le réglage. Enfin, au lieu de deux contacts, on peut en supposer plusieurs par tour.

Note. — Je laisse telle quelle la description de ce second interrupteur, sans attacher toutefois à cette idée plus d'importance qu'elle n'en mérite. Quant au premier, il me rend toujours les mêmes services, ayant même été amélioré par quelques modifications : 1° substitution du mélange eau-alcool à l'huile de pétrole ; 2° léger raccourcissement du bras horizontal, serre-fil ramené à un minimum de substance ; résultat : régularité presque absolue de l'éclairage au radioscope ; 3° Réglage correcteur, par petite plate-forme mobile supportant les deux vases communiquants ; des erreurs dans la fixation du fil plongeur ayant plusieurs fois donné lieu au collage ou à l'arrêt du trembleur.

L'EXAMEN DU MÉDIASTIN PAR LA RADIOSCOPIE ET LA RADIOGRAPHIE

par M. le Dr MIGNON (de Nice).

Le Médiastin est une région difficile à explorer cliniquement; aussi la radioscopie et la radiographie sont-elles particulièrement indiquées pour son étude. Beaucoup d'observations remarquables ont déjà été faites sur les organes qu'il contient, notamment par MM. le professeur Bouchard, Oudin et Barthélemy, Béclère, Williams, Maragliano, Lévy-Dorn, Bénédict, etc. Depuis la découverte de Rœntgen, nous avons, nous aussi, examiné de nombreux malades ; tout en étudiant l'appareil respiratoire, nous avons toujours cherché à obtenir le plus d'indications possible sur l'état du médiastin. L'exploration de cette région doit être basée sur la façon dont se présentent les organes à notre examen. Nous nous proposons de passer en revue les résultats qu'elle peut donner, sans d'autre prétention que d'ajouter nos remarques personnelles à celles qui ont déjà été faites.

La radiologie est une science assez nouvelle pour que chacun cherche à compléter les données déjà acquises ; c'est pourquoi nous nous permettons de vous demander votre attention.

Sans insister sur l'anatomie du médiastin, qui est évidemment la première chose à considérer, nous rappellerons cependant la division artificielle en *médiastin antérieur* et *médiastin postérieur*. Les organes contenus dans le premier seront examinés par la face antérieure, les autres par la face postérieure, car la netteté des ombres augmente dans des proportions considérables, à mesure que l'écran ou la plaque se rapprochent de l'endroit à examiner. Nous montrerons ensuite l'utilité de l'examen oblique. Pour bien interpréter les changements dus aux modifications pathologiques, il faut connaître exactement l'aspect des organes normaux et leurs variations individuelles.

Examen antérieur

Lorsqu'on place l'écran sur la poitrine de tout jeunes enfants, en ayant soin de ne pas employer un éclairage très intense, on voit que la poignée du sternum n'est pas limitée par une zone aussi claire que le reste des poumons. Cette ombre est d'autant plus nette et plus étendue que l'âge de l'enfant est plus rapproché de deux à trois ans. Elle augmente jusqu'à cet âge et diminue ensuite conformément au développement du *thymus*, dont la présence est évidemment la cause de cette ombre. Cet organe n'étant pas de tissu très dense, l'ombre disparaît facilement avec un éclairage trop intense. Chez l'adulte les bords du sternum se détachent sur un fond relativement plus clair, à moins qu'il existe une tumeur ayant comme point de départ les vestiges du thymus ou les ganglions voisins.

Sur certaines radiographies d'adultes on constate quelquefois de chaque côté du manubrium une ombre limitée par une ligne oblique de bas en haut, de dedans en dehors, qui correspond au gros paquet vasculaire se dirigeant vers l'aisselle. Cette ombre est même quelquefois visible sur l'écran, mais seulement chez les sujets maigres et dont les sommets sont très transparents.

Au niveau de la moitié inférieure du médiastin, on voit la tache cardiaque qui présente des battements et des déplacements correspondant aux divers temps de la circulation et de la respiration.

Le *cœur* ayant besoin d'être examiné surtout au point de vue physiologique, la radioscopie est ici préférable ; du reste la radiographie de l'organe est souvent mal délimitée, en raison des mouvements incessants qui en sont le siège. La situation du cœur n'est pas toujours identique ; indépendamment des déplacements dus à des causes embryologiques ou pathologiques (dextrocardie, déplacements dans les pleurésies), il existe une différence de position entre le cœur d'un sujet debout ou couché. Nous n'insisterons pas sur ce point, qui a été précisé par les travaux de MM. Variot et Chicotot. Le volume du cœur ne peut être apprécié exactement par le simple examen rapide de l'écran. On n'aurait alors qu'une projection agrandie nécessitant un calcul spécial, pour obtenir la réduction correspondante au cône lumineux fourni par les rayons. La méthode que M. Béclère a établie pour la mensura-

tion de l'aire du cœur nous a donné d'excellents résultats ; nous avons en effet souvent remarqué la nécessité de déplacer l'ampoule, jusqu'à ce que sa position permette l'incidence normale des rayons sur le point à examiner. Une région très limitée peut donc seulement être vue avec netteté. Devant cette constatation nous avons pris l'habitude de faire tomber verticalement entre l'écran et le sujet un ou plusieurs fils métalliques ; ceux-ci sont munis d'un certain nombre de nœuds servant de points de repère verticaux. L'écran et le sujet étant fixes, le tube est déplacé dans les différents sens, jusqu'à ce qu'il donne le maximum de netteté pour une ombre déterminée ; nous plaçons alors le fil au niveau de ce point, en ayant soin de contrôler en même temps si c'est bien à cet endroit que son ombre est la plus intense. Puis nous marquons le niveau de ce fil sur le cadre de l'écran, ou bien à l'aide d'un long crayon dermographique nous traçons un point de repère derrière l'écran, sur la peau même du sujet. On marque ainsi successivement la pointe du cœur, ses bords, la crosse de l'aorte, etc. On peut faire de même pour tous les organes, et obtenir un véritable schéma anatomique et non une projection plus ou moins agrandie ou déformée.

Quant au *péricarde*, il n'est pas visible sur l'écran ; mais sur quelques radiographies on peut distinguer, en dehors de la limite du cœur, une ombre légère qui lui correspond. Vers la base du cœur il forme quelquefois une demi-teinte à contour assez net, limitée à gauche par une ligne joignant le bord du cœur à la partie saillante de la crosse de l'aorte, et à droite par une ligne s'écartant environ à un demi-centimètre du bord droit.

Des différents gros vaisseaux de la base du cœur, on ne peut distinguer que la *crosse de l'aorte*, qui forme une ombre à convexité externe ; c'est dans sa concavité que se trouve l'ombre de l'artère pulmonaire confondue avec elle et marquée en partie par le sternum. La crosse de l'aorte est donc limitée par une ligne courbe dont la partie la plus saillante se dirige en haut et en dehors à un demi-centimètre du sternum ; en dedans cette ombre rejoint l'opacité plus intense formée par le sternum et la colonne vertébrale. Plus le vaisseau est sclérosé, plus il est opaque ; on peut même remarquer des inégalités de transparence, qui indiquent la localisation des plaques de sclérose. La radiographie pour cette recherche est plus précise, mais la radioscopie a l'avantage de permettre

l'étude des mouvements ; il faut donc employer l'une et l'autre, car elles se complètent réciproquement.

En se basant sur les résultats fournis par l'*aorte normale*, on pourra diagnostiquer les *ectasies aortiques*, la maladie de Hodgson et les anévrysmes, et en apprécier le volume ainsi que celui des *tumeurs d'origine ganglionnaire.*

L'*anévrysme de la crosse de l'aorte* se manifeste sur l'écran ou la plaque par un accroissement plus ou moins considérable de l'ombre aortique. Celle-ci s'étend en haut et en dehors, et sa partie supéro-externe est le siège d'une expansion, dont l'intensité varie avec l'état de la poche anévrysmale. La tache se voit généralement en avant et en arrière, mais son ombre est plus intense d'un côté ou de l'autre, suivant l'endroit où la lésion s'est formée. Lorsque l'intensité est la même des deux côtés, on peut en déduire que la tumeur est à la région moyenne du médiastin ; aussi, dans certains cas, est-il utile de faire une radiographie antérieure et une radiographie postérieure. Il est évident que ce moyen d'investigation n'est pas toujours nécessaire pour diagnostiquer un anévrysme de la crosse ; mais les signes cliniques produits par la compression, tout en permettant de déceler la présence de la tumeur, ne renseignent pas sur sa forme, son volume, et l'on obtient ainsi des données complémentaires utiles.

Le médiastin antérieur peut aussi être le siège de tumeurs d'autre nature, ayant comme point de départ soit les vestiges du thymus, soit des ganglions ; or il suffit de feuilleter les Bulletins de la Société Anatomique pour voir comme elles sont souvent bien tolérées par les organes voisins. On a vu souvent des *néoplasmes* entourer d'une gangue épaisse les vaisseaux, le cœur et d'autres organes, sans s'être jamais manifestés autrement que par un peu de matité et de dyspnée ; il n'y avait ni œdème, ni cyanose, ni voussure, ni troubles nerveux. Ces lésions sont donc de véritables découvertes d'autopsie.

Dans ces cas, l'examen antérieur du thorax sera des plus utiles, d'autant plus qu'il y a souvent concomitance avec des lésions pulmonaires ou pleurales qui pourront contribuer à induire en erreur le clinicien. Les déplacements du médiastin au moment de l'inspiration donnent d'intéressantes indications sur la sclérose

pulmonaire, ainsi que M. Béclère l'a montré dans sa communication à la Société Médicale des hôpitaux.

EXAMEN POSTÉRIEUR

A partir du niveau du *pédicule pulmonaire*, il y a intérêt à explorer le médiastin par la face postérieure.

On ne distingue presque jamais les bronches, qui normalement sont d'abord masquées par la colonne vertébrale à leur portion initiale, et ensuite confondues avec la transparence pulmonaire. Il nous est cependant arrivé de les voir faiblement indiquées dans une zone légèrement sombre qui s'étendait au-dessus et au-dessous d'elles, à quelques centimètres en dehors de l'ombre vertébrale. Le fait s'explique si les ganglions sus et sous-bronchiques sont hypertrophiés, à l'exclusion des ganglions placés en avant et en arrière des premiers conduits aériens.

Beaucoup mieux que les bronches elles-mêmes, les *ganglions lymphatiques du médiastin* peuvent être visibles, mais seulement dans certaines conditions. On ne peut en général distinguer que les groupes sous bronchiques droits ou gauches, auxquels leur position latérale permet de ne pas être masqués par le sternum ou les vertèbres.

L'*adénopathie simple* se voit plus facilement par la radiographie ; cependant elle peut être distinguée à l'écran, chez les enfants dont le thorax maigre est très transparent, surtout si les masses ganglionnaires sont volumineuses. Nous avons souvent remarqué cette augmentation de volume ganglionnaire chez les enfants atteints de végétations adénoïdes ; on voit dans ces cas une sorte d'aspect nuageux au niveau du hile du poumon au lieu qu'une teinte nettement claire borde la ligne sterno-vertébrale. Chez l'adulte, l'*adénopathie* qui est alors presque toujours *tuberculeuse* se voit à peu près exclusivement par la radiographie. Elle apparaît au niveau du deuxième ou troisième espace sous forme de taches plus nettement limitées que les foyers de tuberculose pulmonaire. Ces taches se voient même chez des tuberculeux guéris où elles correspondent à des ganglions crétacés plus ou moins augmentés de volume. Chez plusieurs malades, nous avons observé une concordance manifeste entre des taches analogues et une inspiration sifflante due vraisemblablement à de la compression bronchique.

Indépendamment des *hypertrophies ganglionnaires* simples ou tuberculeuses, le médiastin peut être envahi par des tumeurs de diverse nature (*lymphadénôme, sarcôme, carcinôme*) n'entraînant que tardivement des symptômes de compression ; ceux-ci ne sont pas en raison du volume de la tumeur mais de sa localisation. Nous avons retrouvé plusieurs observations de lymphadénômes volumineux qui n'avaient pas entraîné de symptômes de compression et ne compromettaient pas la perméabilité des organes.

D'autres fois la moelle est comprimée par envahissement du canal rachidien, même s'il s'agit de petites tumeurs ou de foyers tuberculeux ; et pourtant ils sont assez peu étendus pour que la percussion ne soit ni douloureuse ni modifiée. Dans ces cas, la radioscopie ou mieux la radiographie sont particulièrement utiles pour établir le diagnostic ; nous avons eu l'occasion de faire un examen très intéressant pour un cas analogue :

Une malade de soixante ans, soignée autrefois pour une tuberculose de l'un des sommets, se plaignait de douleurs thoraciques très intenses, surtout du côté droit, avec paroxysmes à l'occasion des mouvements. Pas de zone de matité entre les omoplates, pas de douleur à la percussion des vertèbres ; absence de troubles respiratoires notables, pas de troubles circulatoires ou œsophagiens.

Radioscopie : — Face antérieure ; à droite, zone demi-opaque dépassant le sternum de trois ou quatre centimètres ; à gauche, quelques taches irrégulières au niveau du sommet.

Radiographie par la face postérieure ; mêmes indications mais plus précises ; le sommet droit, de teinte à peu près normale, semble refoulé en bas par une masse très opaque voisine de la colonne vertébrale.

Par l'examen latéral oblique la partie supérieure du triangle rétrocardiaque était complètement opaque.

Mes confrères et moi faisons alors le diagnostic de tumeur de la partie postéro-supérieure du médiastin, dont la nature reste à déterminer.

Quelques jours après, apparaissent des troubles nerveux de plus en plus intenses (augmentation des réflexes, paraplégie, etc...) indiquant la propagation à la moelle ; deux mois après environ la malade succombait, la nature de la tumeur ne permettant à aucune thérapeutique d'être efficace. Il n'en est pas moins vrai que le diagnostic a pu être fait d'une façon plus précise et surtout plus rapide grâce à l'intervention des rayons X.

Nous arrivons maintenant à la partie du médiastin la plus difficile à explorer, celle qui se trouve sur la ligne médiane.

L'aorte thoracique ne se voit pas normalement, mais lorsqu'elle est le siège d'une ectasie, la radioscopie et la radiographie sont

souvent les seuls moyens de l'explorer. Les *anévrysmes thoraciques* sont connus par leur caractère latent et ils donnent lieu souvent à des surprises d'autopsie, ainsi qu'en témoignent les Bulletins de la Société Anatomique. Bien que ces lésions entraînent souvent du cornage, des douleurs dorsales et plus ou moins de matité, leur diagnostic est généralement difficile, en raison de l'absence de signes manifestes de compression. Les organes pouvant être atteints sont en effet beaucoup moins nombreux que dans la région cardiaque. Nous avons observé notamment un malade atteint d'une grosse poche anévrysmale qui débordait considérablement la colonne vertébrale des deux côtés sans avoir entraîné de grands troubles, à l'exception de douleurs anciennes entre les deux omoplates. Dans ces cas, on ne devra pas se contenter de l'examen postérieur, mais faire aussi l'examen latéral ou plutôt latéral oblique sur lequel nous reviendrons dans un instant.

L'*œsophage* normal n'est pas visible, mais les tumeurs dont il est le siège seront avantageusement recherchées et étudiées par les rayons X. Dans les cas de rétrécissement, lorsque l'emploi pénible de la sonde fait craindre une perforation ou une hémorrhagie, on pourra avantageusement avoir recours au procédé suivant :

Après avoir préparé des boules métalliques de différents diamètres, munies d'un fil résistant et souple, on les fera avaler par le malade placé devant l'écran ; lorsqu'on les aura employées successivement dans l'ordre de leur grosseur, on aura le calibre et le siège du rétrécissement et on verra en même temps les déplacements possibles de l'œsophage sur lesquels la sonde ne renseigne pas. Ce procédé peut donc, dans certains cas, se substituer avantageusement à celui de la sonde œsophagienne ; il est aussi moins pénible que l'emploi d'une sonde contenant du mercure ou du plomb.

En continuant notre exploration vers la face postérieure, il nous reste à parler de la colonne vertébrale, qui, sur certaines radiographies, se dessine d'une façon très nette. Celles-ci faites à des intervalles plus ou moins éloignés permettront de comparer les étapes successives de la *scoliose*, plus exactement que par le procédé qui consiste à mesurer la corde de l'arc réunissant les extrémités de la courbure. Par cette méthode, en effet, la contraction musculaire est souvent cause d'erreur.

Si l'examen antéro-postérieur peut donner des indications sur l'œsophage par l'introduction de corps étrangers métalliques, et sur la colonne vertébrale par la mesure exacte de ses déviations, il est cependant souvent insuffisant. Aussi voulons-nous attirer l'attention d'une façon toute particulière sur la nécessité de l'examen latéral ou plutôt latéral oblique.

Examen latéral oblique.

Lorsqu'on place un sujet de profil devant l'écran, il est rare que l'on puisse distinguer les organes, à moins que l'on s'adresse à un enfant ou à une personne très maigre; les radiographies ne donnent pas beaucoup plus d'indications à cause de la distance qui sépare la plaque du médiastin.

Si l'on a soin de placer le malade de trois quarts, des détails très intéressants apparaissent à l'observateur. Les contours de la colonne vertébrale apparaissent en arrière d'une zone claire qui a la forme suivante : en bas, elle est limitée par la ligne convexe du *diaphragme* dont on suit très bien les mouvements, ce qui permet d'étudier les culs-de-sacs diaphragmatiques en faisant exécuter au sujet, devant l'écran, des mouvements de rotation en avant et en arrière.

En avant, l'espace clair est interrompu par la tache du *cœur* dont la face postérieure s'incline de haut en bas et d'arrière en avant ; l'ombre est plus intense du côté gauche, l'organe étant plus près de l'écran, surtout à sa partie inférieure où la pointe s'approche de la paroi. Enfin, en arrière, la zone transparente rencontre la *colonne vertébrale*, dans l'ombre de laquelle sont compris l'*aorte*, la *veine-cave* et l'*œsophage* ; si l'aorte est le siège d'un anévrysme, le bord antérieur de cette ombre n'est plus régulièrement vertical ; si l'on introduit dans l'œsophage un corps étranger métallique, on en suit le trajet.

La zone transparente a donc la forme d'un triangle à base convexe et à sommet supérieur. Ce triangle se prolonge quelquefois en haut d'une façon très nette jusqu'à l'espace clair du pharynx. Si l'on regarde en avant, on voit que la face antérieure du cœur ne suit pas exactement la paroi thoracique ; plus inclinée qu'elle, en haut et en arrière, elle permet de voir entre elle et la paroi un espace clair ; sa forme est à peu près celle d'un triangle dont le

sommet inférieur se glisse en avant du cœur. Beaucoup moins étendu que le triangle rétro-cardiaque, il n'a pas de limite très nette à sa partie supérieure ; il est d'ailleurs beaucoup moins important que le premier au point de vue de l'exploration pathologique.

Il est juste de remarquer que ces détails n'apparaissent pas sur tous les malades ; il y a de très grandes différences selon l'état graisseux des sujets. Quoi qu'il en soit, pour les lésions directement situées entre le sternum et la colonne vertébrale, l'examen latéral oblique est évidemment le plus important et nous sommes étonnés de ne pas le voir signalé dans la plupart des observations cliniques.

Lorsqu'on examine un malade, il est bon de le placer successivement dans les positions latérale oblique droite et gauche, et de placer l'écran sur toutes les régions qui peuvent le rapprocher davantage des organes.

En procédant ainsi et en tenant compte des déformations, on pourra découvrir des déformations pathologiques impossibles à voir si leur ombre se confond avec celles de la colonne vertébrale et du sternum ; l'examen antéro-postérieur doit donc être complété par l'examen latéral oblique, qui permet de voir si le triangle rétro-cardiaque n'est pas le siège d'opacités correspondant aux organes placés en avant de la colonne vertébrale.

En employant cette méthode d'examen, nous ignorions si elle était pratiquée. Lorsque nous l'avons soumise à M. Béclère, il nous a fait connaître le très intéressant travail de M. Holzknecht, de Vienne, sur ce sujet. Nous sommes d'autant plus heureux d'avoir employé sans le savoir une méthode si magistralement exposée par notre distingué confrère viennois ; cette coïncidence ne fait qu'augmenter notre confiance dans son utilité.

L'exploration du médiastin nous semble donc exiger pour être complète l'examen antérieur, l'examen postérieur et l'examen latéral oblique. Cette division s'adresse aussi bien à la radioscopie qu'à la radiographie. Dans la prise de radiographies, on devra noter toutes les indications susceptibles d'en permettre la comparaison ; l'intensité du courant, la résistance de l'ampoule appréciée par le spintermètre, le temps de pose, la distance de la plaque, l'état du sujet, etc. On ne négligera pas non plus les rapports qui existent

entre ces données et la nature des plaques, des bains, de leur température.

C'est par cette précision que l'on arrivera à des résultats permettant une interprétation sûre, rendue encore plus fidèle quand la stéréoscopie sera d'un emploi plus courant.

Le médiastin, étant cliniquement très difficile à explorer, a d'autant plus à gagner de l'emploi méthodique des rayons X. Certes il ne faut pas demander à ceux-ci plus qu'ils ne peuvent donner; il n'en est pas moins vrai qu'ils nous ont déjà notablement instruits, et nous devons être persuadés qu'ils ont encore beaucoup de choses à nous apprendre, à condition de ne rien négliger pour rendre leur emploi efficace.

NOTE POUR CONTRIBUER A L'ÉTUDE DE L'ACTION MICROBICIDE DES RAYONS X

par M. BILLON-DAGUERRE

Cette question est si importante qu'il faut toujours accepter avec de grandes réserves les procédés proposés et vérifier les résultats annoncés, d'abord parce que les auteurs peuvent avoir été victimes d'erreurs involontaires, et que d'autre part les contradicteurs ont peut-être échoué dans de mauvaises conditions d'expérience.

Toutefois, Messieurs, sans rappeler ici l'énumération des travaux qui ont été faits dans cet ordre d'idée, je viens vous exposer rapidement les résultats que j'ai obtenus sur l'homme et sur les animaux.

Première expérience : j'ai divisé en deux parties égales de la culture de tuberculose ganglionnaire très virulente qui m'a été remise par l'Institut Pasteur.

J'ai soumis la première moitié de cette culture aux rayons X pendant 70 heures, par périodes variant de 2 à 6 heures avec intervalles de 3 heures environ, en opérant comme suit :

La culture était enfermée dans un tube mince en aluminium afin d'éviter l'action des rayons lumineux quelconques, et pendant l'expérience ce tube est resté suspendu sur ma poitrine ou sur celle d'un de mes aides en le fixant sous le mamelon,

L'ampoule ou tube de Crookes, placée à vingt centimètres en arrière de la colonne vertébrale, émettait des rayons qui traversaient le poumon avant d'arriver au tube contenant la culture.

Cette durée de 70 heures a été nécessitée après une série d'insuccès à 30 et à 45 heures (courant électrique de 18 volts et 10 ampères).

Ensuite avec cette culture stérilisée, suivant mon avis, j'ai inoculé dix cobayes, et dix autres de ces animaux avec la culture virulente non stérilisée que j'avais reçue de l'Institut Pasteur.

Chaque animal a été isolé dans un local spécial.

Les dix cobayes inoculés avec la culture virulente sont morts tuberculeux d'après l'examen bactériologique des cadavres.

Quant aux dix autres (culture stérilisée par les rayons X), voici comment ils se sont comportés :

2 sont morts tuberculeux le 45e jour
1 est mort — le 49e jour
1 est mort — le 61e jour
2 sont morts — le 70e jour
1 est mort — le 87e jour
3 sont en bonne santé depuis sept mois.

Je voulais refaire une ou plusieurs séries d'expériences, mais je n'en ai pas eu le temps, et d'autre part mes essais ultérieurs sur des êtres humains m'ont donné des résultats et un espoir suffisants pour poursuivre les recherches sur des malades faciles à radiographier, à des périodes fixes, pour vérifier les résultats du traitement appliqué.

Monsieur M..., 35 ans, officier, demeurant à Ville-d'Avray, — tuberculose premier degré avancé — a été soumis pendant 40 jours aux rayons X, — séance de quinze minutes tous les jours pendant deux semaines et ensuite tous les deux jours. — Les radiographies ont indiqué d'abord un arrêt dans la marche des infiltrations, puis successivement un éclaircissement progressif dans les espaces intercostaux, c'est-à-dire une augmentation dans la transparence du tissu pulmonaire qui se désindurait.

Depuis 18 mois, le sujet se trouve bien et les symptômes ont disparu (aucun bacille dans les expectorations).

Un autre malade, homme de 25 ans, première période a été soumis trente jours aux mêmes radiations. Depuis trois mois on ne trouve plus de changements dans les radiographies faites successivement. — Pas de bacilles dans les expectorations.

Pour quatre tuberculeux, en traitement depuis un mois, je ne puis me prononcer encore ; mais j'ai très bon espoir aussi.

En résumé, Messieurs, je vous demande de faire toute réserve au sujet de cette communication ; je voudrais que ces expériences soient continuées par d'autres personnes ; mais je ne crois pas que ce sont simplement les effluves électriques qui m'ont donné des résultats appréciables, car je suppose qu'il y a des rayons X ou *autres* dont l'effet thérapeutique a une valeur qui mérite d'attirer notre attention et qui demande une confirmation expérimentale, laquelle sera, comme l'a dit Bacon, la meilleure des démonstrations.

PROCÉDÉ SIMPLE DE LOCALISATION DES CORPS ÉTRANGERS PAR LA DÉTERMINAISON DES PLANS DE PÉNÉTRATION

par M. BILLON-DAGUERRE.

La question de la déterminaison exacte des corps étrangers dans l'organisme a fait naître dans l'esprit des radiographes de si nombreux modes de recherches qu'on pourrait presque les compter par centaines. Ce point si intéressant, si utile et même indispensable lorsqu'il s'agit d'interventions chirurgicales n'a pas je le crois été complètement résolu ; ou du moins s'il l'a été c'est par des moyens trop compliqués, trop scientifiques pour sortir du domaine de la théorie et entrer dans celui de la pratique opératoire.

Les travaux de nos éminents devanciers, et certes ils sont légion, offrent un intérêt particulier ; mais, à moins d'opérer sur le cadavre il sera toujours difficile, pendant l'opération, d'avoir recours à des chiffres et calculs mathématiques pour déterminer sur le sujet le siège exact du corps étranger, et même gênant d'encombrer la partie à opérer par un instrument dénommé compas de direction.

Je crois qu'il est préférable d'aller du simple au compliqué plutôt que de marcher du compliqué au simple ainsi que le démontre la question de l'œuf de Christophe Colomb.

Jusqu'ici on a employé trois modes différents : 1° L'examen radioscopique à l'écran fluorescent qui ne donne qu'une image fugitive rapidement oubliée ; 2° L'examen stéréoscopique radiographique qui donne une détermination virtuelle qu'on ne peut avoir constamment sous l'œil pendant l'opération de l'extraction mais sur laquelle il est très difficile de relever une mesure ; 3° L'enregistrement double sur une ou deux plaques photographiques, trace durable, qui permet d'établir les points de repère et la direction d'entrée du corps étranger.

C'est à ce dernier procédé que je me suis rattaché en le simplifiant autant que possible, et c'est aussi celui qui ne m'a jamais donné

lieu à aucune erreur dans les cas multiples qui se sont présentés dans le service de mes maîtres M. le professeur Paul Reclus, le Dr Faure et tant d'autres.

Voici en deux mots comment j'opère :

Je construis un tube carré en bois mince, confectionné avec quatre planchettes A, B, C, D, mesurant sur chaque face 30 centimètres environ. Je recouvre deux de ces planchettes C et D, réunies à angle droit d'une lame de plomb au milieu de laquelle je pratique une ouverture carrée de cinq centimètres de côtés environ.

Sur les deux autres planchettes A et B, également placées à angle droit, j'applique intérieurement deux plaques sensibles enveloppées de papier noir.

En avant des deux ouvertures pratiquées dans les lames de plomb je fixe à demeure, et un peu en avant, deux ampoules de Crookes T. T'.

Supposons maintenant qu'il s'agisse de déterminer un corps étranger, dans un crâne par exemple : Je coiffe le blessé avec le tube en bois précédemment décrit en ayant soin que les faces postérieure et latérale du crâne s'appuient chacune sur l'une des deux plaques sensibles. Puis réunissant les deux ampoules de Crookes en tension, je les actionne en même temps avec une seule bobine, ou séparément avec deux bobines d'induction. Par ce procédé des deux poses simultanées j'obtiens deux images indépendantes l'une de l'autre, sans aucun voile, puisque les ampoules étant placées dans deux plans perpendiculaires les lames de plomb protègent respectivement la surface sensible sur laquelle une des ampoules ne doit pas agir. L'ouverture carrée pratiquée dans ces lames limite la projection des rayons à la dimension de chaque plaque sensible. L'avantage de deux poses simultanées est d'éviter aussi que le malade se déplace comme cela peut arriver dans les poses successives, ce qui donne lieu à des erreurs très regrettables et souvent funestes. Après le développement des clichés ou radiotypes je replace lesdits clichés ou leurs épreuves positives dans un second tube en bois semblable au premier et à la place occupée précédemment par les plaques sensibles dans ce premier tube. Puis je fais partir de chacune des images du corps étranger une aiguille à tricoter dont l'autre extrémité passe par un petit trou pratiqué sur une équerre vissée à la place des ampoules de la première boîte, trous qui correspondent aux centres

des miroirs desdites ampoules de Crookes. J'obtiens à l'intersection de ces deux tiges d'acier, que l'on fixe au moyen de vis de pression, la détermination du siège exact du projectile qui se trouve logé dans le crâne. L'avantage considérable de cette méthode est de faire simultanément dans deux plans perpendiculaires l'enregistrement graphique que l'on peut consulter et reporter sur le sujet pendant l'opération de l'extraction; c'est, je le crois, Messieurs, un moyen simple et sûr, d'autant plus que je remplace la tête du sujet blessé par une tête artificielle en cire dans laquelle j'enfonce les aiguilles à tricoter suivant les directions indiquées de façon à avoir continuellement sous l'œil, pendant l'opération, un guide sans encombrer la tête du patient ni gêner l'opérateur dans ses mouvements.

Avec M. le docteur J.-L. Faure nous avons pu par ce procédé déterminer la position et faire l'extraction de *quatre* balles de révolver dans un même crâne et sauver le blessé.

I. — COMPARAISON ENTRE L'ACTION RÉDUCTRICE DES RAYONS LUMINEUX ET CELLE DES RAYONS X SUR LA COUCHE SENSIBLE DE LA PLAQUE PHOTOGRAPHIQUE

par M. BILLON-DAGUERRE.

Je voudrais vous signaler certaines observations que j'ai recueillies, et quelques progrès que j'ai réalisés, lesquels pourront, je le pense, être utiles à mes confrères.

C'est d'abord l'obtention du maximum de détails dans les tissus et parties molles du corps humain, car jusqu'à ce jour les muscles et les viscères, en raison de leur nature et des liquides qu'ils contiennent, semblaient peu pénétrables par les rayons X et n'offraient aucun détail sur les épreuves obtenues.

Voici pourquoi :

Si comparativement, en *photographie*, on fait une pose instantanée *au soleil*, on obient de grandes oppositions, des épreuves dites heurtées sans détails dans les demi-teintes, et s'il y a des personnages ces derniers ne forment que des silhouettes noires et compactes.

Au contraire en opérant à l'OMBRE, les épreuves obtenues présentent beaucoup plus de détails dans les ombres et de graduation dans les gris.

De même, en *radiographie*, si on utilise en équivalence dans l'ampoule une grande longueur d'étincelle (comparable au plein soleil photographiquement parlant), les parties molles et tissus sont pénétrés complètement par les rayons de Röntgen, et cela même si le tube est *dur* ou *mou*.

Dans ce cas, le squelette, c'est-à-dire tout ce qui concerne l'ostéologie, se montre avec ses détails, mais il impossible d'enregistrer le *début de la tuberculose* à *l'état latent*, ni les cavernules et les légères indurations, puisque, en employant une expression consacrée, ces parties ont été *brûlées* pendant la pose.

C'est pourquoi il ne faut utiliser qu'une faible longueur d'étincelle. La bobine que j'emploie donne de 15 à 20 centimètres d'étin-

celle, et chaque fois que *sur un même tube*, dur ou mou, j'ai essayé d'utiliser une bobine plus forte, je n'ai rien obtenu de bon à moins de réduire l'étincelle à l'air libre à cette longueur.

On pourrait croire qu'alors, il est nécessaire d'augmenter sensiblement de la durée de la pose pour compenser la diminution de puissance de pénétration des rayons X, c'est-à-dire la réduction comparative d'intensité lumineuse ou d'éclairage du sujet

Je conserve au contraire la même durée du temps de pose, mais j'utilise comme compensation le procédé d'EXTRA-SENSIBILITÉ suivant :

II. — PROCÉDÉ DE FUMIGATION DE LA PLAQUE PERMETTANT D'AUGMENTER LA SENSIBILITÉ DE LA COUCHE DE GÉLATINO-BROMURE D'ARGENT ET DE DIMINUER CONSÉQUEMMENT LA DURÉE DE LA POSE RADIOGRAPHIQUE.

Il n'y a rien de nouveau sous le soleil suivant un dicton populaire, car en effet j'ai recours au premier procédé de daguerréotype employé par mon oncle Daguerre, c'est-à-dire qu'avant la pose, je soumets la plaque aux vapeurs d'iode et de brome.

J'obtiens ainsi une *revivification* de la couche sensible et la formation de iodo-bromure à *l'état naissant*, d'une sensibilité extrême surtout pour les demi-teintes.

Le mode opératoire est le suivant :

Je construis une cuvette composée d'un cadre formé de 4 planchettes en bois placées en hauteur, larges de 10 à 12 centimètres et de longueur appropriée à la dimension de la plaque.

Le fond de la cuvette est une feuille de zinc ou de fort carton collé et cloué sur les bords inférieurs du cadre en bois.

Les bords supérieurs sont garnis d'une bande de drap sur laquelle reposera la plaque sensible, la surface gélatinée étant tournée vers le fond en carton.

Au centre de ce fond on pratique une ouverture circulaire de 8 centimètres destinée à recevoir une petite capsule en porcelaine ou en métal, dans laquelle on verse quelques gouttes de brome et quelques paillettes d'iode.

Puis la plaque étant déposée horizontalement sur les bords

supérieurs de la cuvette, on chauffe légèrement la capsule, pendant une minute au plus, à l'aide d'une lampe à alcool. On laisse encore la plaque environ deux minutes sur la cuvette et on la place ensuite dans un châssis-cassette ou dans du papier noir, puis on procède *de suite* à la pose. Faire cette fumigation à la lumière rouge.

Il est utile d'avoir un couvercle à rebords pour fermer la cuvette lorsqu'on retire la plaque, afin d'empêcher les vapeurs de se répandre dans le local où on opère.

On peut remplacer la fumigation en plongeant la plaque sensible ordinaire pendant cinq minutes dans la solution suivante :

Eau. . .	500 cent. cubes.
Brome . .	2 cent. cubes.

Mais alors, il faut laisser sécher la plaque avant la pose.

Par ce procédé, j'obtiens une réduction de deux tiers à trois quarts sur le temps de pose.

Je vous prie, Messieurs, de voir au Champ-de-Mars, classe 12 (photographie), la série de radiographies que j'ai exposée et qui ont été obtenues par ce moyen, notamment les poumons avec deux minutes de pose, une bobine de 15 centimètres d'étincelle et un tube bi-anodique n° 1 de Seguy. Même si l'observateur reste un certain temps dans l'obscurité, l'examen à l'écran est souvent insuffisant, malgré l'adaptation rétinienne, car dans ces poumons j'ai pu enregistrer le début d'une tuberculose à l'état latent chez un jeune homme de 18 ans, début indiqué par une *très légère teinte grise* aux sommets et due à un faible épaississement des tissus qui avait échappé à l'œil le plus exercé à l'écran fluorescent (service de M. le professeur Landouzy, hôpital Laënnec.) Le malade fut mis en observation rigoureuse, et ce ne fut que deux mois après que l'examen bactériologique montra l'apparition des bacilles dans les crachats.

Voyez, Messieurs, l'avantage d'un procédé radiographique qui permet d'enregistrer les moindres détails, c'est pour le médecin un moyen de diagnostic dans les cas douteux, car il est certains détails que seule la plaque photographique peut enregistrer.

M. le docteur Béclère a dit :

« L'apparition des bacilles n'est un signe précoce que par » exception dans la forme rapide de la phtisie pulmonaire galo- » pante ; au contraire, dans les formes banales et communes, c'est



» un signe tardif puisqu'il correspond avec le ramollissement et la » fonte ulcéreuse des tubercules. »

M. le docteur Grancher ajoute que :

« C'est perdre un temps précieux aujourd'hui, d'attendre la » présence des bacilles dans l'expectoration, pour affirmer la » tuberculose et commencer le traitement. »

Comme complément du mode opératoire, permettez-moi, Messieurs, de vous donner la formule de développement que j'emploie.

Faire une solution A, composée comme suit :

Eau	100 centimètres cubes
Sulfite de soude anhydre . . .	20 grammes
Acide pyrogallique	3 grammes

Cette solution se conserve assez longtemps.

Pour composer le bain de développement, versez dans une cuvette :

Eau	100 centimètres cubes
Solution A	30 centimètres cubes

puis y plonger la plaque et la laisser, pendant deux minutes en balançant ; ensuite la retirer du bain *sans la laver* et ajouter dans la cuvette 10 à 15 gouttes d'acétone ordinaire en ayant soin d'agiter le bain pour bien opérer le mélange. Replonger la plaque et surveiller le développement qui a lieu rapidement.

Ne pas craindre de pousser ce développement très loin, c'est-à-dire jusqu'à ce que l'on ne puisse plus voir les blancs de l'image par transparence à la lumière rouge.

Rincer la plaque et la fixer dans l'hypo-sulfite de soude à 15 °/₀.

Pour augmenter les détails, il faut forcer la dose de sulfite ou ajouter au bain 10 centimètres cubes d'une solution de sulfite dans l'eau à 10 °/₀.

Au contraire, pour augmenter les grandes oppositions, ajouter 10 gouttes d'acétone. Je rectifie ici une erreur de transcription de formule que j'avais commise au tableau noir pendant le congrès.

III. — CINÉMATO-RADIOGRAPHIE

Par ces procédés, j'ai pu enregistrer directement, c'est-à-dire photographier, à la chambre noire, l'image produite sur l'écran fluorescent en me servant comme objectif d'une petite ouverture pratiquée dans une lame de plomb, et en enveloppant la chambre ou appareil photographique d'une feuille mince de même métal.

Il faut employer un écran spécial car celui au platino-cyanure de baryum donne une fluorescence verte anti-photogénique. Celui que j'emploie est un mélange de tungstate, de sulfure de zinc et de fluorure de calcium, dont la fluorescence est violette, peu visible à l'œil, mais possédant un pouvoir réducteur suffisant pour opérer cinématographiquement. Voir classe 12, les épreuves de l'articulation du coude et des os du carpe ainsi obtenues.

Nota. — Je rappelle à mes collègues que j'emploie souvent les projections lumineuses stéréoscopiques, qui me permettent de montrer, agrandi, sur un écran blanc et visible pour tout un auditoire, tous les organes *en relief.*

Il s'agit de placer chaque vue stéréoscopique dans une lanterne double à projection, en glissant un verre rouge devant la vue de la première lanterne, et un verre vert devant celle de la seconde, puis de faire coïncider les deux projections sur l'écran.

Pour voir le relief stéréoscopique sur l'écran, il faut placer devant nos yeux une paire de lunettes ou un lorgnon portant un verre rouge et un verre vert de mêmes tons que ceux placés dans les lanternes.

On peut préparer les verres teintés avec des vernis colorés à l'alcool.

Je regrette d'oublier le nom de l'auteur de ce procédé déjà ancien ; j'aurais été heureux de le proclamer ici.

Il faut naturellement faire préalablement et successivement deux clichés radiotypes, en déplaçant l'ampoule de sept centimètres et demi, dans le même plan, avant de procéder à la seconde pose.

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE

par M. BILLON-DAGUERRE.

Permettez-moi d'appeler votre attention sur certaines épreuves radiographiques que j'expose dans la section scientifique de la classe 12 : photographie.

Loin de ma pensée l'idée de personnalité ; je voudrais seulement signaler quelques progrès que j'ai réalisés, lesquels pourront, je le pense, servir à mes confrères radiographes.

C'est d'abord sur les thorax et poumons : 1° l'obtention des détails dans les tissus et parties molles du corps humain.

Jusqu'ici on n'obtenait généralement qu'un squelette plus ou moins détaillé dans les os ; mais les muscles, en raison des liquides qu'ils contiennent, formaient une masse impénétrable aux rayons X, sorte de silhouette noire et sans détails dans les dites parties.

Voici pourquoi :

Si comparativement, en *photographie*, on fait une pose instantanée au *Soleil*, on obtient de grandes oppositions, des épreuves heurtées sans détails dans les demi-teintes et des silhouettes noires pour les personnages.

Au contraire, en opérant à l'*Ombre*, les épreuves obtenues présentent beaucoup plus de détails et de dégradations dans les gris.

De même, en radiographie, si on emploie une grande longueur d'étincelle, 50 ou 60 centimètres (comparable au plein soleil photographiquement parlant) les parties molles et les tissus des corps sont traversés complètement par les rayons X, et seule l'ossature, c'est-à-dire tout ce qui concerne l'ostéologie, se montre avec ses détails. Mais alors il est impossible d'enregistrer les cavernes, les indurations, les vaisseaux, les calculs, etc., puisque, pour employer une expression conservée, ces organes ont été brûlés pendant la pose.

C'est pourquoi j'emploie au maximum une longueur d'étincelle de 15 à 20 centimètres, en conservant la même durée du temps de pose qu'avec les étincelles les plus fortes.

Mais, comme il faut compenser la diminution de puissance de

pénétration des rayons X, c'est-à-dire la réduction d'intensité lumineuse ou d'éclairage (différence entre 50 et 20 centimètres d'étincelle) il est nécessaire d'augmenter la sensibilité de la couche sensible.

Pour arriver à ce résultat, j'ai recours au premier procédé du daguerréotype employé par mon oncle Daguerre ; avant la pose je soumets la plaque aux vapeurs d'iode et de brome ; j'obtiens ainsi une revivification de la couche sensible et la formation de bromure à *l'état naissant* d'une sensibilité extrême surtout pour les demi-teintes.

Voir à l'appui de ce procédé les épreuves exposées à la section scientifique de la photogr. (Cl. 12).

1° Thorax Poumons sains et début de tuberculose insoupçonnée.

2° Thorax Poumons seconde période de tuberculose.

3° Thorax Poumons dernière période de tuberculose.

4° Thorax Poumons tuberculose à début pleurétique.

C'est jusqu'ici le seul moyen de découvrir par les rayons X, le début de la tuberculose à l'état latent et insoupçonné qui échappe à l'examen clinique habituel.

Procédé complémentaire pour l'obtention du maximum de détails dans les os et dans les tissus :

En radiologie, les corps sont pénétrables aux rayons X en raison inverse de leur densité et de leur épaisseur. Comme le plâtre ou sulfate de chaux est plus dense que les os (phosphate de chaux) il était impossible de radiographier des fractures osseuses placées dans l'appareil plâtré, après la réduction, pour vérifier si cette réduction était considérablement opérée.

C'est précisément le premier procédé exposé plus haut (fumigation de la plaque) qui m'a conduit à utiliser la résistance à la pénétration présentée par le plâtre.

J'avais remarqué qu'en diminuant considérablement l'intensité lumineuse, c'est-à dire l'étincelle, on arrivait non seulement à différencier le plâtre et les os, mais que ces derniers présentaient sur l'épreuve beaucoup plus de détails que lorsque les mêmes os sont radiographiés sans être recouverts par l'appareil plâtré.

Je constatais également que le plâtre forme un écran, sorte de

diaphragme, modifiant les rayons X sans retarder d'une façon appréciable l'impression de la couche sensible.

C'est pourquoi, dans les poses radiographiques, j'interpose toujours entre l'ampoule de Crookes qui émet les rayons X et le sujet, une plaque composée d'un mélange à base de plâtre et de sulfate de baryte afin d'obtenir plus de netteté et de finesse dans les détails.

Voir les radiographies de fractures à travers le plâtre qui sont exposées.

Cinématoradiographie.

Il est souvent utile, dans l'enseignement de la médecine et de l'anatomie de pouvoir suivre les mouvements intérieurs, cachés et si complexes des articulations, du diaphragme, du cœur, etc.. et de pouvoir aussi reproduire les dits mouvements après les avoir enregistrés. Pour arriver à ce résultat j'emploie un des deux procédés suivants :

1° Faire défiler une large et longue pellicule sous l'organe en mouvement pendant la pose radiographique ; 2° ou bien *photographier* directement à la chambre noire l'image produite sur l'écran fluorescent.

Ce sont les résultats de ces deux procédés que j'expose.

Dans le premier cas (Phénahisticope) je place le membre à radiographier sur une planchette sous laquelle glisse avec rapidité une pellicule de largeur appropriée. Un obturateur chronométrique est placé entre l'ampoule et le sujet.

Dans le second cas, je photographie fluorescent, mais en employant comme objectif une *petite ouverture* pratiquée dans une lame de plomb.

En outre, comme le platino-cyanure de baryum employé généralement donne une coloration *verte* anti-photogénique, j'emploie un écran à coloration *violette*, sur lequel l'image (peu visible à l'œil nu) possède un pouvoir photogénique réducteur considérable.

Ce procédé m'a permis, entre autres choses, les déplacements des os du Carpe, l'articulation du coude, problèmes complexes qui jusqu'ici n'avaient donné lieu qu'à des hypothèses impossibles à confirmer sans les rayons X de Röntgen.

DIAPHRAGME-IRIS POUR L'EXAMEN RADIOSCOPIQUE

par M. le Dr BÉCLÈRE.

Je vous disais hier, après avoir entendu l'intéressante communication de mon ami Guilleminot, que convaincu comme lui de l'utilité d'une exacte détermination des incidences en radioscopie, j'avais donné une autre solution au problème. Je vous présente aujourd'hui l'instrument dont je me sers pendant l'examen radioscopique. Cet instrument est à deux fins : c'est d'abord un diaphragme qui, parmi les rayons de Röntgen divergeant en tous sens à leur sortie de l'ampoule ne laisse passer qu'un faisceau plus ou moins étroit, à la volonté de l'opérateur. De plus il indique la direction des rayons en montrant sur l'écran, à chaque instant de l'examen, quelles que soient la position de l'ampoule et l'attitude du malade, le point où l'incidence est normale.

Le *diaphragme iris radioguide*, comme je l'appelle, se compose essentiellement de deux lames de plomb, de forme rectangulaire, de 3 millimètres d'épaisseur et de 34 centimètres environ de largeur sur 20 centimètres de hauteur. Ces deux lames juxtaposées l'une au devant de l'autre dans un cadre vertical de bois, sont mobiles verticalement en sens inverse ; la rotation d'un bouton fait monter l'une tandis que l'autre descend ou *vice-versa*. Elles portent l'une à son bord supérieur, l'autre à son bord inférieur une échancrure en forme de triangle rectangle isocèle dont l'hypoténuse mesure 20 centimètres de longueur. Ces deux échancrures limitent par leur réunion une ouverture en forme de carré dont le mouvement inverse des lames fait varier le côté tandis que son centre demeure invariablement au même point. On peut ainsi, suivant que l'ouverture du diaphragme grandit ou diminue, illuminer tout l'écran ou n'en éclairer qu'une très petite surface, avec tous les degrés intermédiaires. Plus la surface éclairée est petite, moins l'image radioscopique et brillante, mais plus ses contours sont nets, plus sont accentuées les oppositions des parties claires et des parties obscures. C'est un grand avantage en radioscopie, surtout, comme je l'ai dit

dans mon Rapport, pour l'examen du thorax transversalement ou obliquement traversé par les rayons de Röntgen, et tout particulièrement pour l'examen de la crosse aortique. On peut aussi donner à l'ouverture du diaphragme et par suite à la surface éclairée de l'écran au lieu de la figure d'un carré, celle d'une étroite bande rectangulaire : il suffit de faire mouvoir les lames de plomb de telle sorte que le passage des rayons soit limité par les bords non échancrés de ces deux lames. Cette forme spéciale de l'ouverture du diaphragme est utile pour comparer les images de deux régions symétriques telles que les deux sommets pulmonaires ou les deux moitiés du muscle diaphragme par exemple.

La mobilité verticale et transversale de l'ampoule, condition nécessaire d'un bon examen radioscopique, est réalisée à l'aide de l'appareil porte-ampoule que vous voyez, construit sur le modèle de celui qu'a imaginé le docteur Guilleminot. Le diaphragme iris, équilibré par un contre-poids, est solidement fixé sur le cadre mobile qui reçoit l'ampoule et l'accompagne dans tous ses déplacements. D'autre part l'écran fluorescent suspendu au devant de l'appareil porte-ampoule à l'aide de contre-poids, demeure, dans son déplacement vertical, au cours de l'examen radioscopique, toujours parallèle au plan du diaphragme. Enfin, on peut, à l'aide de deux vis, l'une verticale, l'autre horizontale, faire varier à la main la position du diaphragme au devant de l'ampoule de telle sorte que l'incidence des rayons passant par le centre de l'ouverture demeure, à volonté, soit normale, soit plus ou moins oblique à la surface de l'écran. Il est préférable, en dehors de quelques circonstances exceptionnelles, que cette incidence soit normale. On règle donc une fois pour toutes la position du diaphragme par rapport à l'ampoule de façon que l'incidence des rayons passant par le centre de l'ouverture soit normale à l'écran. Ce réglage est effectué avec précision de la manière suivante. Deux fils métalliques, l'un vertical, l'autre horizontal, sont fixés au diaphragme et se croisent au centre même de son ouverture. Deux autres fils semblablement disposés sont fixés à un cadre mobile de bois qui s'adapte au diaphragme ou s'en détache très facilement ; quand ce cadre tient au diaphragme, la ligne qui réunit les points de jonction des deux paires de fils métalliques est perpendiculaire au diaphragme et passe par le centre de l'ouverture. Les ombres des deux croisées de

fils se projettent sur l'écran fluorescent; à l'aide des deux vis dont j'ai parlé on fait varier la position du diaphragme au devant de l'ampoule jusqu'à ce que les ombres projetées des deux croisées de fils soient superposées et confondues ; on enlève alors le petit cadre de bois, l'appareil est réglé. A partir de ce moment on peut, au cours de l'examen radioscopique, élever ou abaisser l'ampoule, la déplacer latéralement et faire varier l'attitude du malade qu'on examine par devant, par derrière, de côté ou obliquement : c'est toujours au centre de la plage restreinte d'illumination de l'écran que l'incidence des rayons est normale, c'est donc toujours au centre de cette surface que l'image radioscopique est le moins déformée, le moins agrandie et se rapproche le plus de la forme et des dimensions des organes invisibles qu'elle représente. L'ombre des deux fils métalliques fixés au diaphragme apparaît d'ailleurs sur l'écran et l'ombre du point où ils se croisent, mobile avec les déplacements de l'ampoule, indique toujours exactement le point d'incidence normale.

Le diaphragme iris radiogide a été réalisé, sur mes indications, par M. Drault, l'ingénieux constructeur à qui nous devons une machine statique propre à l'examen radioscopique et radiographique au domicile des malades. Vous voyez ici celle dont je me sers habituellement; en raison de ses avantages, j'ai cru devoir lui consacrer, dans le dernier numéro des Archives d'électricité médicale, un article auquel je renvoie ceux que la question intéresse.

DISCUSSION

M. le D[r] **GUILLEMINOT.** — Je suis très heureux de voir que M. Beclère a jugé aussi très important de pouvoir déterminer la direction du rayon normal en radioscopie. Son écran ingénieux ajoute à la précision. Je crois seulement qu'il est utile de pouvoir faire disparaître à volonté le croisé de fils quand on n'en a pas besoin ainsi que je l'ai indiqué. Les deux dispositifs se complètent et je crois que la connaissance du rayon normal rendra de grands services en radioscopie clinique.

NOTE SOMMAIRE SUR LA DÉCONDENSATION CÉRÉBRALE, MÉTHODE DE DÉSÉLECTRISATION CÉRÉBRALE, CHEZ LES PSYCHOPATHES HYPERVIBRANTS, EN OPPOSITION A LA MÉTHODE DE CONDENSATION ET D'ÉLECTRISATION CÉRÉBRO-STATIQUE CHEZ LES NEURASTHÉNIQUES CÉRÉBRAUX HYPOVIBRANTS

par M. le Docteur Hippolyte BARADUC.

L'électrothérapie générale, nous a surtout donné les moyens de redynamiser un neurasthénique, ou de modifier par les hautes fréquences, les tissus d'un arthritique.

Mais, en présence d'états nerveux, où l'hypertension psychique est observée à la place de l'hypotension neurasthénique, il est aussi logique de chercher à décondenser, à décharger un hypertendu, un hypervibrant du cerveau, qu'à condenser et redynamiser un hyposthénique cérébral.

Depuis plusieurs années, la Biométrie me permet de mesurer l'énergie de nos vibrations vitales, d'en constater l'état de contraction ou d'*expansion*, et de pouvoir affirmer que pour telle personne il faut user des méthodes de condensation d'électrisation, et que pour telle autre malade, il faut employer des méthodes contraires de *décondensation*, *de désélectrisation*.

La décondensation par desélectrisation cérébrale est indiquée pour les personnes dont la cérébration est surexcitée *nerveusement*, en dehors de tout phénomène congestif ou inflammatoire.

Ce sont des *psychiques hypervibrants* qu'il s'agit de *décondenser* et dont la formule de psycho-névrose

	Droite	Gauche
	O	rep. 25

doit être transformée en une formule d'équilibre et de pondération

vitale	att. 5	rep. 5.
	droite	gauche

On constate alors que les vibrations *de la vie végétative* sont attractives au même degré, que les vibrations *de la vie relative* sont expansives, et l'on obtient alors l'équilibre normal entre nos vibrations physiques et psychiques.



Le malade est mis dans une tension électrique inductive considérable, mais insensible, en reliant la chaise isolée sur laquelle il est assis à un des pôles d'une bobine à radiographie de 7 centimètres d'étincelles, tandis qu'au-dessus de sa tête on abaisse, *mais sans contact*, un disque à pointes d'argent surmonté d'une petite lampe électrique ; l'obsédé se trouve situé entre le pôle de contact médiat et l'autre à distance qui est rapproché du sommet de la tête ; les pointes soutirent la nervosité cérébrale en faisant *fonction de paratonnerre renversé*. Elles ramènent ainsi à une pro-

portion normale, l'excédent des vibrations pathologiques dont la tête était le siège. L'action en elle-même est indolore, elle se traduit par une sensation de vibration intime, de sédation cérébrale et d'affaissement cardiaque si bien que le cœur se sent calmé, et l'état psychique du cerveau se trouve modifié en 15 à 20 minutes.

Cliniquement — J'ai constaté la disparition des idées noires, de suicide, de l'hallucination passionnelle ; j'ai vu la colère tomber chez des enfants violents, la gaîté et l'activité revenir chez quelques mélancoliques, le sommeil reparaître chez des *agitées psychopates* avec insomnie ; il y a une réelle *décondensation cérébrale* avec idées redevenues plus claires. L'esprit est plus précis, la dévibration ayant dissipé l'obsession.

On constate alors la réfection d'une personnalité nouvelle, obtenue par la soustraction de ses vibrations mentales pathologiques.

Indications. — Il ne faut employer cette méthode qu'à bon escient, après vérification biométrique chez des psychopathes hypervibrants ni congestifs ni cardiaques ; chez les neurasthéniques cérébraux, sous peine de les déprimer davantage, elle est contre-indiquée.

NEUVIÈME SÉANCE

MERCREDI 1er AOUT 1900.

Président : M. le Dr WEISS.

Séance du matin

RAPPORT SUR L'ÉLECTROLYSE DANS LE TRAITEMENT DES FIBRO-MYÔMES UTÉRINS

par le Professeur F. LA TORRE, de Rome.

Avant de commencer la lecture de mon rapport, je désire vous faire la déclaration que voici : c'est que mon rapport n'est pas pour vous, car tout ce que je vais vous dire, vous le savez déjà.

Mon rapport est une espèce de revue générale qui peut être utile pour le monde médical en général qui ignore ou qui veut ignorer ce qu'il faudrait faire aujourd'hui en gynécologie sur la question qui nous occupe.

Cela dit, Messieurs, je fais appel à votre bienveillance.

Le Comité d'organisation de ce congrès a bien voulu me charger de présenter un rapport sur l'électrolyse dans le traitement des fibro myômes utérins ; j'ai pensé qu'il pouvait y avoir avantage à élargir le champ de nos discussions et à vous parler du traitement en général des fibro-myômes, plutôt que de me borner au traitement spécial électrolytique. Et pour nous entendre tout de suite, voici quelles ont été les raisons qui m'ont déterminé à cette étude générale.

Il n'est point exact de parler encore aujourd'hui d'un traitement exclusif des fibro-myômes utérins : fût-ce le traitement électrique, le chirurgical ou le médical. Si cela était une nécessité autrefois, il n'en est plus de même aujourd'hui.

En effet, ne pouvant pas autrefois attaquer directement une tumeur de la matrice, on devait, naturellement, faute de mieux, la combattre indirectement par des moyens médicaux ; on y gagnait toujours quelque chose. Mais plus tard ayant connu l'énergie électrique, on a bien fait de l'employer ; elle nous a donné de très bons résultats.

En possession aujourd'hui des plus grands progrès de la chirurgie abdominale, qui nous permet à coup sûr d'extirper la tumeur ou l'utérus myomateux, nous ne pouvons pas refuser cette intervention précieuse, qui, enlevant en même temps la maladie et l'organe malade, formerait le traitement idéal.

Ces trois traitements ont chacun leurs mérites.

Devons-nous donc nous borner à un seul traitement ; le médical, l'électrique, le chirurgical ?

Je suis convaincu, Messieurs, que vous ne le pensez nullement. Les remèdes médicaux ainsi que l'électricité ne sont pas toujours aptes à guérir toutes les malades atteintes de fibro-myôme ; il en est de même de l'intervention chirurgicale. Elle aussi ne peut constituer, quoi que l'on dise, le seul traitement des corps fibreux de la matrice. En effet, c'est une observation banale que de voir dans la pratique plusieurs fibro-myômes de l'utérus qui peuvent être avantageusement traités par des moyens médicaux et par l'électricité, comme il y en a d'autres qui ne sont justicables que de l'intervention chirurgicale. Il faut donc être éclectiques et prendre le bon partout où on le trouve, sans être exclusivistes.

C'est ce principe fondamental qui doit nous guider dans le traitement des fibro-myômes ; c'est de voir quels sont les fibromes qui peuvent rester sans danger, quels sont ceux qui doivent être traités par des remèdes médicaux et par l'électricité ou par l'intervention chirurgicale.

Voilà mon plan ; il faut maintenant l'étudier.

Je n'ai pas l'intention, Messieurs, de faire une relation détaillée du sujet en examen ; cela dépasserait certainement les limites d'un rapport, et puis tous vous connaissez bien la chose ; je me propose de vous rappeler en peu de mots seulement les principes thérapeutiques de ces trois différents traitements.

Avant tout, qu'il me soit permis d'adresser mes félicitations au Comité d'organisation pour avoir choisi comme objet de nos dis-

cussions le sujet dont il s'agit en ce moment, car la question n'est pas encore vidée, nonobstant les discussions vives et répétées qui ont eu lieu dans ces derniers temps, surtout l'année passée à la *Réunion des gynécologues allemands à Berlin*, au *Congrès international d'obstétrique et de gynécologie* à Amsterdam, au *Congrès de chirurgie à Paris* et au *Congres de la Société italienne d'obstétrique et de gynécologie*, à Pavie.

Tout ce mouvement, toutes ces discussions démontrent donc que la question qui nous occupe n'a pas encore reçu une solution définitive, soit en rapport avec les différents moyens, aussi bien qu'avec les différentes façons d'intervention chirurgicale. La faute à mon avis en est à la chirurgie, qui veut, toute seule, traiter les corps fibreux en débarrassant les malades de leurs fibro-myômes et de leurs utérus, négligeant tous les autres traitements. Cela n'est point juste.

Il est donc de toute nécessité d'étudier dans un travail d'ensemble la question et voir comment et par quels moyens on doit traiter aujourd'hui les fibro-myômes de l'utérus et quelle est la part prise par l'électrolyse.

C'est, Messieurs, ce que j'ai cherché de faire dans ce rapport, heureux, en le soumettant à votre haute appréciation, si je me suis bien acquitté de la charge, très honorable pour moi, que le Comité a bien voulu me confier, et dont je lui adresse tous mes meilleurs remerciements.

Cependant, avant de continuer, il faut, pour que nous puissions bien comprendre la question des fibro-myômes et les indications rationnelles des différents traitements d'un point de vue scientifique, que nous étudiions quelques points de pathologie générale, négligés à tort, selon moi, et qui sont, à mon avis, très intéressants. En nous passant de cette étude, nous ne ferions que de l'empirisme.

C'est pourquoi j'aurai l'honneur d'examiner avec vous, Messieurs, les questions suivantes :

1° Quelle est la nature des fibro-myômes de l'utérus ?

2° Quelles sont les modifications que les fibro-myômes peuvent subir ?

3° En quoi consistent les dangers des fibro-myômes ?

4° Quelle est l'utilité de l'utérus myômateux par rapport à l'individu, à la famille, à la société, à la science.

5° *Possédons-nous des moyens pour le traitement des fibro-myômes nous permettant de ne pas toujours pratiquer l'hystérectomie?*
6° *Comment doit-on traiter les fibro-myômes de l'utérus.*

1° QUELLE EST LA NATURE DES FIBRO-MYOMES UTÉRINS ?

Cette question doit être étudiée sous trois points de vue :

a. Comment se forment les fibro-myômes ?
b. Quelle en est la structure anatomique ?
c. Quelle en est la cause ?

a. Quant à la première demande, tenant compte seulement des études modernes, ce sont Pelliet et Costes qui ont, à mon avis, le mieux vu en ce qui regarde la formation des fibro-myômes. Ils ont montré que le début des corps fibreux se fait autour d'un capillaire. On a deux ordres de faits : d'un côté il apparaît à la périphérie d'un capillaire une zone de cellules embryonnaires donnant une rangée circulaire de fibres musculaires lisses : celle-ci se développe aux dépens de nouvelle cellules rondes. D'autre part, le capillaire lui-même ne reste pas indifférent; il émet des pointes d'accroissement formant de nouveaux nodules; ce capillaire se développe et devient un vaisseau central dans le néoplasme.

Des vaisseaux et des éléments péri-vasculaires concourent à la formation d'un fibro-myôme.

Keiffer, de Bruxelles, s'approche beaucoup de cette idée. Il admet d'après nombre de recherches microscopiques, que les fibro-myômes sont dus à l'hypertrophie du tissu utérin autour de certains vaisseaux, ou à l'enkystement par ce tissu de tronçons vasculaires mis hors d'usage par thrombose ou compression prolongée.

Tridondani arrive à la conclusion que les myômes de l'utérus prennent leur point de départ de l'enveloppe musculaire des petites artères utérines. On aperçoit distinctement ce vaisseau dans la couronne de tissu qui entoure le noyau néoplastique, dont l'accroissement se fait par l'accumulation des couches musculaires, qui proviennent de ces vaisseaux périphériques.

Tout dernièrement, enfin, Claisse a trouvé que le fibro-myôme se développe au niveau des capillaires de la paroi musculaire; c'est une *couronne proliférante* des cellules rondes qui se transforment en fibres lisses qui entourent le vaisseau, couronne qui augmente

par la formation de pointes d'accroissement, s'entourant d'une bande fibreuse qui isole ce nodule myômateux au milieu des faisceaux voisins. Le vaisseau, centre primitif, peut au début se dilater ; mais il ne tarde pas de subir un processus oblitérant.

En général, je suis d'accord avec ses auteurs. Mais d'après mes recherches, commencées dès 1896, à l'occasion d'un travail *Sur l'indication de l'hystérectomie pour fibromes*, je crois que ce n'est pas seulement le tissu péri-vasculaire qui donne lieu à l'origine des fibro-myômes, mais aussi les éléments intra-vasculaires — l'endothélium. Je possède des préparations très claires et je reviendrai plus tard sur ce point.

b. Pour la seconde question qui a trait à la structure, tout le monde est aussi d'accord.

Depuis que Vogel démontra pour la première fois la nature musculaire des fibro-myômes utérins, personne n'a plus mis en doute la structure de ces néoplasmes. En effet on admet aujourd'hui que la structure des fibro-myômes résulte de fibres musculaires et de connectif rappelant parfaitement celle de l'utérus.

c. Pour ce qui concerne la troisième question — la cause — nous pouvons dire qu'il s'agit d'une irritation dont on n'a pas encore bien défini la nature.

Virchow avait admis que les fibro-myômes sont dus à un état irritatif, soit local, soit général.

Keiffer aussi admet une irritation, conséquence d'une compression prolongée, à une thrombose ou à tout autre processus qui trouble la circulation.

Galippe et Landouzy avaient émis l'opinion qu'il pouvait s'agir d'une irritation due à la présence d'un microrganisme.

Kolmann a rencontré des microbes dans les fibro-myômes. On a constaté aussi la nature microbienne des lésions utérines et annexielles qui accompagnent les fibro-myômes.

Tridondani cependant n'est pas de cet avis : pour lui les fibro-myômes ne sont point le produit des procédés d'irritation ou d'inflammation, ni la conséquence de germes préexistants proliférants; mais l'expression de l'activité formative du système génital, qui présente dans l'utérus ses manifestations les plus évidentes.

Claisse croit par contre que les fibromes sont toujours précédés

par un état inflammatoire de la muqueuse. et par conséquent ils sont, pour lui, de nature *inflammatoire*, développés aux dépens d'endo et de périvascularites, de cause vraisemblablement *microbienne*, peut-être parfois de l'action locale de poisons de nature microbienne ou autre.

La pénétration des éléments nocifs se fait par voie circulatoire (lymphatique ou sanguine), et elle a ordinairement pour origine la muqueuse utérine.

L'opinion de Claisse me semble la plus sérieuse, lorsqu'on réfléchit que tout état inflammatoire de la muqueuse est dû à des microbes. On s'explique mieux sous ce rapport le développement des fibro-myômes de l'utérus par un état inflammatoire que pour tout autre chose.

Quoi qu'il en soit de ces petites divergences d'opinion, un fait certain découle, c'est que les fibro-myômes de l'utérus sont, soit au point de vue de leur origine ainsi que pour leur structure et cause, de nature parfaitement bénigne. Et s'ils peuvent devenir dangereux, cela peut arriver à la suite de modifications et de symptômes propres à ces néoplasmes ; non pour changement de leurs éléments. La nature du fibro-myôme est parfaitement bénigne ; ce qui fit dire à nos confrères américains que les fibromes de l'utérus ne sont que des *pommes de terre de la matrice*, expression peu scientifique, si vous voulez, mais matériellement vraie.

2° Quelles sont les modifications que les fibro-myomes peuvent subir ?

Les fibro-myômes de la matrice peuvent pour leur structure subir des modifications. Elles peuvent être considérées en général comme bénignes et comme malignes. Nous donnons à cette classification une valeur tout à fait clinique, dans le sens que les fibromes sont ou non dangereux.

Modifications bénignes. Ce sont celles qui modifient eu bien le néoplasme.

La formation primitive des fibro-myômes nous a démontré que leur point de départ est au niveau d'un capillaire et comment ce capillaire peut devenir utile à leur nutrition lorsqu'il reste ouvert, et comment il peut, en s'oblitérant, entraver l'accroissement du noyau fibromateux. Il est bien évident donc que la circulation

sanguine joue le plus grand rôle dans le développement ou dans la régression et dans l'altération des corps fibreux.

Toutes les causes par conséquent qui diminuent ou suppriment l'irroration sanguine de la tumeur, déterminent une entrave ou même l'atrophie ou des altérations. Voilà le point principal. Sous ce rapport nous avons toute une série de circonstances qui modifient en bien les fibro-myômes.

a. MÉNOPAUSE. La ménopause naturelle ou consécutive à l'ablation des ovaires est la principale cause.

En effet, si nous réfléchissons un peu, nous voyons que le premier effet de la ménopause est la disparition des règles causée par l'atrésie d'abord des vaisseaux de l'utérus, et puis par l'atrophie de l'appareil génital tout entier. Les parois des vaisseaux se sclérosent, dit Claisse, leur calibre diminue. Tous les processus, par conséquent, qui dépendent du système circulatoire, ainsi que les fibromyomes, subissent la même involution et s'arrêtent.

Il faut bien dire pourtant que les choses ne se passent pas toujours ainsi, car nous voyons que dans quelques cas la ménopause n'arrête pas le développement des fibro-myômes ; au contraire ils augmentent. Cependant ce sont de rares exceptions.

Et de fait, la grande expérience clinique nous enseigne que la ménopause naturelle détermine presque toujours une diminution de la tumeur — une véritable atrophie par rétraction des éléments anatomiques, comme cela arrive d'ailleurs dans tout l'appareil génital et spécialement dans l'utérus myômateux ou non.

Cela est tellement vrai que tous les chirurgiens ont toujours reconnu une contre indication de l'hystérectomie dans l'approche de la ménopause, sans qu'il y ait pour cela aucun danger pour les malades. Aucun chirurgien ne pratiquait autrefois, sans une indication d'urgence, l'hystérectomie pour fibro-myôme chez des femmes qui approchent de l'âge critique, parce que tout le monde sait, par longue expérience clinique, que la tumeur, après la ménopause, s'arrête dans son évolution et même s'atrophie. Beaucoup de cas de ce genre existent à ma connaissance ; cependant, les gynécologues des plus distingués, parmi lesquels je mentionnerai Mangiagalli et Jacobs, s'élèvent contre cette opinion ; ils admettent que la ménopause est la source d'une série de dangers pour les femmes atteintes de fibro-myôme et que la tumeur même peut dégénérer.

Nous leur répondrons un seul mot : les fibro-myômes sont très fréquents et les cas malheureux très rares ; ils ne peuvent pas être pris, par conséquent, comme base d'un jugement général.

b. Castration ovarienne. — Une autre cause d'arrêt ou d'atrophie des fibromes ultérins, quoique non constante, est, sans contredit, la castration ovarienne.

Et si la conception géniale que Blundell eut dès 1823, et qu'il expérimenta avec succès sur des animaux, de l'ablation des ovaires comme traitement indirect des fibro-myômes utérins, dans le but d'arrêter, supprimant les règles, l'évolution du néoplasme, n'a pas pu obtenir la confirmation clinique, cela est dû à des circonstances tout à fait étrangères à la bonté de l'intervention en elle-même. Cette castration a été pratiquée en 1872 en même temps par Hegard, en Allemagne, et par Battey, en Amérique, pour soigner des malades atteintes de névralgie, aussi par Trenholme en 1876 pour arrêter des pertes sanguines dans un cas de fibro-myôme utérin, et par beaucoup d'autres avec des bons résultats ; les statistiques de Hegard le démontrent très clairement. Je crois que la castration serait restée parmi les interventions chirurgicales pour combattre les fibro-myômes de la matrice, si plusieurs difficultés ne rendaient fort difficile cette opération, et quelquefois même, chose difficile à trouver et enlever les ovaires, et si on avait mieux compris les indications. En tout cas on peut encore pratiquer la castration lorsqu'on a affaire à des fibromes petits, sous-muqueux ou interstitiels.

La castration a été abandonnée pourtant pour une considération générale. Il ne me semble pas convenable de castrer une jeune femme en pleine période d'activité génitale ; car toute autre chose doit être, en effet, la ménopause naturelle qui survient dans un organisme, lorsque sa moitié, ainsi que le dit poétiquement Bichat, *a déjà assisté à la mort de son autre moitié*, et tout autre chose doit être la ménopause artificielle, qui survient brusquement, en pleine vie génitale, dans une époque ou existe la prépondérance du système génital ; où, selon Michelet, *la femme n'est qu'une matrice servie par des organes.*

C'est pour cela qu'on ne peut pas extirper les ovaires à une femme sans lui procurer une série de troubles nerveux, plus ou

moins graves, qui arrivent parfois jusqu'à la folie, ainsi que nombre de cas l'ont déjà démontré.

Si ce n'était donc pas pour les difficultés que l'on rencontre dans l'acte opératoire, les troubles qui peuvent en être la conséquence et la faute d'une indication rationnelle, la castration aurait encore sa place parmi les autres moyens, sans que les fibro-myômes, qui restent, deviennent dangereux.

Malgré tout cela on ne peut pas dire que la castration soit abattue sans retour, puisque tout récemment Mangiagalli la justifie dans plusieurs circonstances.

c. Ligature des artères utérines. Une autre cause de modifications en bien du fibro-myôme est constituée par la ligature des artères utérines. Supprimant par ce moyen la circulation de l'organe, il est évident que l'évolution de la tumeur doit être altérée ; il y aura par conséqent un arrêt dans son accroissement et même une régression.

d. Ergotine. L'ergotine aussi exerce une action bienfaisante sur ces tumeurs. Cet agent thérapeutique est doté d'une action contractile et rétractile de la substance musculaire de l'utérus ; cette contraction des éléments empêche ou suspend la circulation sanguine dans l'organe et dans la tumeur. Il s'en suit que le néoplasme doit être entravé dans son développement et subir même l'atrophie.

e) Électricité. L'électricité apporte, elle aussi, des modifications profondes dans la nutrition des fibro-myômes ; elle arrête la marche ou détermine la régression de la tumeur déterminant une hémostase.

Grossesse. Une autre modification des plus importantes, non pas au même titre des autres, est causée par la gestation.

L'influence du gravidisme ne s'exerce pas seulement sur les fibro-cellules musculaires de l'utérus proprement dites, mais aussi sur les éléments de la tumeur. Ils sont modifiés, ramollis et absorbés comme le sont les éléments de la matrice. C'est pourquoi les fibro-myômes peuvent se ramollir pendant la grossesse, s'allonger et même s'effacer pendant le travail et devenir après les suites des couches plus petits et même disparaître complètement, quand la dégénération frappe les éléments de la tumeur. Les faits

ne se comptent plus. Il y a cependant des néoplasmes qui ne sont nullement influencés par la première grossesse, mais assez souvent ils le sont par la seconde ou la troisième, etc. Il est évident que les fibromes sous-péritonéaux ou pédiculés échappent fréquemment à l'influence du gravidisme.

D'après tout ce qui précède, nous pouvons dire qu'il existe plusieurs circonstances aptes à modifier en bien les fibro-myômes de l'utérus.

Modifications malignes. — Ce sont celles qui modifient en mal le néoplasme, dites dégénérations malignes.

Et tout d'abord, pouvons-nous dire que le fibro-myôme subit une dégénération maligne, dans le sens que les éléments anatomiques — fibre musculaire et tissu connectif — dont le fibrome résulte composé, se transforment en éléments spéciaux épithéliaux — ou autres — pour constituer une tumeur maligne, tels que l'épithéliome, le sarcome, le linforme, etc.? Je n'hésite point à dire que non.

Nous savons, en effet, que le fibrome appartient à cette classe de tumeurs simples provenant du mésoderme et constituées par un seul tissu, dites pour cela *tumeurs hystioïdes*. Le fibrome donc ne peut pas être de nature maligne; ses éléments ne sont pas sujets à la loi de la *métaplasie* et il ne se porte pas à distance. Les autres tumeurs hystioïdes, comme le myxome, oui, mais le fibrome, non.

Ce que le fibrome peut faire de mal, c'est d'exercer une compression sur les nerfs et les vaisseaux voisins et de causer des pertes sanguines. Voilà tout.

Le fibrome donc ne dégénère pas. Nous avons seulement une invasion par des éléments sarcomateux, comme cela arrive dans une cicatrice, etc.

Quoi qu'il en soit, voulant admettre la soi-disant dégénération sarcomateuse, il résulte, d'après une enquête faite par moi et consignée dans un travail publié en 1898 (1), auprès de plusieurs gynécologues des plus distingués, tels que : Bouilly, Olhsausen, Martin, Hofmeier, Richelot, De Ott Dmittri, Segond, Bantok-Granville,

(1) F. La Torre : *Intorno all' indicazione dell' isterectomia per fibromi, ecc.* Roma, Societa editrice Dante Alighieri. 1898.

Léopold, Gusserow, Dührssen, Alban. Doran, Küstner, Durante, Ruggi, Mangiagalli, Sanger, il résulte, dis-je, que la dégénération sarcomateuse n'a pas été rencontrée par tous ces auteurs et en grande proportion. Voici, d'ailleurs la statistique :

		CAS DES FIBRO-MYOMES VUS	DÉGÉNÉRÉS EN SARCOME
Olhsausen . . .	N°	1000	8
Martin	»	1000	25 (plus de deux douzaines)
Hofmeier . . .	»	400	7 (6 ou 7)
Dührssen . . .	»	200	12 (une douzaine environ)
La Torre . . .	»	172	1
Durante . . .	opérés	92	0
Ruggi	»	138	5
	Total . .	3002	58

Nous avons donc 58 cas de fibro-myômes sarcomateux sur 3002 cas observés et opérés. d'où la proportion suivante :

$$3002 : 58 :: 100 : x = 1.88\ \%.$$

Je ferai remarquer cependant : 1° que Richelot admet comme possible, en théorie, la dégénération sarcomateuse des fibro-myômes. Mais en pratique il ne l'a jamais rencontrée.

2° Que Durante et Ruggi ayant opéré, ce qui est assurément bien autre chose que d'avoir vu, 230 cas de fibro-myômes, n'ont jamais rencontré la dégénération sarcomateuse.

Quoi qu'il en soit, cette dégénération sarcomateuse est très rare en comparaison de la haute fréquence des fibro-myômes.

Bien que la dégénération en cancer ne puisse pas exister, néanmoins dans notre enquête, nous avons étudié aussi cette question. Elle est carrément niée par tous : on admet cependant la coexistence du fibrome et du cancer. Voici les données reçues sur ce point :

La co-existence du cancer avec le fibro-myôme a été rencontrée :

Par Bouilly, dans 5 % environ des cas.
» Martin, un nombre considérable de fois.
» Hofmeier, plusieurs fois.
» Richelot, elle n'est pas très rare.
» De Ott Dmittri, 15 fois environ.
» Second, quelquefois.
» Bantok-Granville, une seule fois.
» Mangiagalli, assez fréquemment.
» Léopold, plusieurs fois.

par Durante, 2 fois.
» Alban Doran, 2 fois.
» Küstner, souvent.
» Ruggi, jamais.
» La Torre, jamais.

Tout cela démontre, si je ne me trompe pas, que la coïncidence du cancer avec les fibro-myômes n'est pas fréquente. Selon notre impression, elle est même moindre que la dégénération sarcomateuse. Une affirmation de la plus grande importance sur ce point, qui n'admet pas de doute, nous est donnée par la statistique suivante du professeur Durante, publiée en 1895, et qui donne :

Corps fibreux extirpés, 68,	fibro-myômes	38
	fibromes	4
	myômes purs. . . .	4
	fibro-myômes avec dégénération myxomateuse	4

De ces 98 corps fibreux, 50 ont été examinés au microscope avec tous les soins possibles et on n'y trouve ni dégénération sarcomateuse, ni co-existence du cancer.

Ces données anatomiques précises, d'un côté, et l'affirmation négative de Richelot, de l'autre, démontrent que la dégénération maligne en sarcome est très rare et que la co-existence du cancer est aussi rare. Voilà ce qui est très intéressant à fixer.

Les autres modifications, dites malignes, sont nombreuses, mais aussi très rares ; elles sont :

Accroissement. L'accroissement normal des fibro-myômes n'est pas fatal, ni progressivement rapide ; au contraire, il est lent et subordonné à plusieurs circonstances qui peuvent en arrêter la marche. En effet, deux choses surtout sont nécessaires pour favoriser l'accroissement en volume des fibro-myômes : l'état inflammatoire de la muqueuse utérine et une abondante irrigation sanguine.

Or, on peut avoir la disparition de l'inflammation, ou bien une grande tendance oblitérante de l'endothélium vasculaire qui peut aboutir à l'obstruction d'un nombre considérable de vaisseaux pour que la tumeur soit insuffisamment irriguée. Il est évident que dans ces conditions le néoplasme s'arrête dans son développement et même il décroît. C'est pour cela que des fibro-myômes restent pendant des années stationnaires et qu'on les trouve à l'autopsie.

Mais cette façon de se comporter de l'évolution des fibro-myômes n'est point toujours constante ; il peut bien se faire que les néoplasmes dont nous nous occupons puissent subir des modifications. Les principales sont :

a. TRANSFORMATION ŒDÉMATEUSE. C'est un état de ramollissement du néoplasme, dû sans aucun doute à des troubles circulatoires — compression ou phlébite — caractérisés par l'infiltration de sérosité qui dissocient les faisceaux. Dans ces conditions, il est évident que les fibro-myômes augmentent énormément en peu de temps ; gênent beaucoup et peuvent causer de la compression sur les organes voisins et compromettre la santé et la vie des malades.

b. TRANSFORMATION KYSTIQUE. C'est une autre grave transformation de la tumeur, que, selon Claisse, à une dilatation des vaisseaux en arrière des points atteints de phlébite qui obstruent la circulation et des espaces lymphatiques. Cette transformation peut faire acquérir aux fibro-myômes un énorme accroissement ; un était du poids de 75 kilogrammes.

c. SUPPURATION ET SPHACÈLE. Cette altération est plus facile dans les fibro-myômes pédunculés, qui se trouvent dans la cavité utérine. Nous avons deux circonstances propices à cette altération : d'un côté l'allongement du pédicule, et par cela même compression des vaisseaux qui y passent. D'autre part, nous savons que la muqueuse qui entoure le polype s'altère, s'enflamme et tombe; d'où une porte d'entrée par où les microbes qui existent dans les organes génitaux pénètrent, et, trouvant le terrain propre, s'y développent et déterminent l'inflammation, la suppuration et le sphacèle du néoplasme.

d. TORSION. D'autres modifications peuvent avoir lieu dans les fibro-myômes à la suite de la torsion du pédicule des tumeurs. Il est aisé de s'imaginer alors comme cela peut arriver et comme cela peut déterminer des altérations profondes : œdème, gangrène, etc., dues à la compression que les vaisseaux du pédicule subissent par sa torsion.

Il résulte clairement, après tout ce que nous venons de dire, que des deux dégénérations vraiment malignes, la cancéreuse n'existe pas, que la sarcomateuse et la coexistence du cancer avec le fibro-myôme sont très rares, et que, enfin, de toutes les autres

modifications, les unes sont bénignes et utiles, et les autres, bien que dangereuses, ne le sont pas à tel point de tuer immédiatement les malades avant de pouvoir utilement intervenir.

Si les fibro-myômes, donc, restent en place, ils ne peuvent pas devenir une chose absolument maligne, et les dangers qu'ils présentent ne sont pas de nature à ne pouvoir pas être attaqués et arrêtés.

3° EN QUOI CONSISTENT LES DANGERS DES FIBRO-MYOMES ?

Les fibro-myômes étant de nature bénigne, ne causent, dans l'immense majorité des cas, aucun signe qui puisse attirer notre attention : c'est en examinant des malades pour tout autre chose, que l'on découvre assez souvent un corps fibreux de la matrice.

Cependant, il faut bien avouer qu'il arrive avec quelque fréquence que les fibro myômes peuvent déterminer des symptômes assez graves. Les principaux symptômes sont l'hémorragie, la douleur et une espèce de psychose.

HÉMORRAGIE. Elle présente le symptôme le plus grave et le plus dangereux ; mais elle n'est point fatale dans tous les cas de fibromyômes. En effet, des trois espèces du néoplasme, par rapport à leur siège, ceux qui déterminent des pertes sanguines sont les sous-muqueux ou ceux qui deviennent tels, et les polypes de la cavité utérine. Les corps fibreux interstitiels et les sous-péritonéaux ne causent pas d'hémorragie.

Or, les fibro-myômes sous-muqueux, cause d'hémorrhagie, sont en très petit nombre en comparaison des autres espèces.

Au point de vue clinique pourtant, les fibro-myômes hémorrhagiques sont les seuls qui donnent le plus d'ennui aux malades.

Quoi qu'il en soit, l'hémorrhagie peut être quelquefois cause de graves dangers pour la santé, et même pour l'existence des malades.

DOULEUR. Elle est déterminée par la distension des filets nerveux du néoplasme et par la compression que la tumeur exerce sur les organes voisins et sur les troncs nerveux qui passent à côté de la tumeur.

Cependant, cette compression apte à déterminer des douleurs, de l'œdème et toute espèce de troubles locaux et généraux, est, elle aussi, assez rare, même lorsque la tumeur est d'un très grand

volume. Tout le monde sait cela. Je me rappelle avoir vu à la clinique de mon regretté maître, le Dr Apostoli, nombre de femmes atteintes de très gros fibromes, dont quelques-uns donnaient au ventre de la malade le volume d'une grossesse à terme, sans que cela donnât lieu à aucune douleur. L'hystérectomie n'avait pas échauffé les cerveaux à cette époque là et les malades ne se portaient pas plus mal pour cela !

Psychose. Une femme atteinte d'un très gros fibro-myôme est certainement toujours altérée dans son esprit ; elle ne mange pas, ne dort point, s'affaiblissant continuellement et souffrant beaucoup psychiquement. Elle est en général épouvantée par la peur que les amies et les médecins lui font. Dans ces conditions, si la parole honnête et bienveillante du chirurgien n'arrive pas à calmer et à tranquilliser la malade, on doit intervenir pour la délivrer. Nous avons plusieurs cas personnels de ce genre où nous avons calmé les malades.

Les dangers donc que les fibro-myômes de l'utérus présentent sont dus en grande partie à leurs symptômes, qu'ils ne sont, ni nombreux, ni fréquents, ni absolument graves, et qui peuvent être dominés.

4° Quelle est l'utilité de l'utérus myomateux par rapport a l'individu, a la famille, a la société et a la science !

L'utérus atteint de fibro myôme non dégénéré, qui n'est pas trop volumineux, ni hémorrhagique, ni une cause de douleur, qui n'est pas, en somme, source de malheur, n'est pas du tout un organe inutile ; il n'est point une source d'infection, il n'est d'aucun danger.

Au contraire, les fibro-myômes petits, non hémorrhagiques, n'empêchent pas la fécondation dans la majorité des cas. La dernière statistique sur ce point est celle de Hofmeier, que Chrobak approuve : elle donne 30 °/o de stérilité des femmes affectées de fibromes utérins. Doléris, dans un travail paru tout dernièrement, n'accepte pas la proportion admise par Hofmeier. Doléris, justement, dit que le fibrome utérin est une affection de l'âge mûr ; il apparaît par conséquent le plus souvent chez des femmes qui ont pu concevoir alors qu'elles étaient encore indemnes de tout néoplasme. Il ne faudrait donc tenir compte que :

1° Des cas dans lesquels la tumeur est apparue avant le mariage; 2° de ceux où la tumeur a été constatée pendant la phase génitale active, pour n'inscrire que les événements de la période postérieure à son apparition. Or, de telles statistiques n'existent pas.

Quoi qu'il en soit, Doléris, par une série de circonstances et par un sentiment personnel, croit que la proportion des ménages stériles dans les cas de myômatose chez la femme, doit être nécessairement majorée.

Soit. Et admettons que cette proportion soit non de 30 %, ainsi que le veulent Hotmeier et Chrobak, mais de 40, 50 et 60 %. Il y a toujours de 50 à 40 % de femmes qui peuvent avoir des grossesses. Mais, on dit, toutes les grossesses dans les utérus myômateux n'arrivent pas jusqu'au terme physiologique. Oui, c'est vrai, mais beaucoup y arrivent ! Lusk écrit : Les fibromes sous-muqueux s'opposent, le plus souvent, à la fécondation, qui, d'ailleurs, est presque toujours suivie d'avortement dû à une métrorrhagie, et Parvin lui répond que beaucoup de femmes arrivent à terme.

Doléris naturellement, tout en tenant le milieu, dit que la stérilité est fréquente, ainsi que l'avortement et l'accouchement prématuré. Quoi qu'il en soit, beaucoup de femmes peuvent avoir des enfants à terme bien développés et vivants. J'ai, pour mon compte, plusieurs exemples personnels d'accouchements à terme, spontanés et artificiels. Cette condition constitue une raison suprême de bonheur pour l'individu aussi bien que pour la famille.

En ôtant l'utérus à une jeune femme, on l'empêche de devenir mère, de ressentir les joies de la maternité ; on détruit assez souvent avec un coup de bistouri tout un poème d'affection, tout une source d'intérêts les plus vitaux. C'est pourquoi je pense que, dans les cas où il n'y a pas de troubles et de danger, il n'est pas bon de faire de la chirurgie à outrance. La femme ne vit, en effet, que pour le désir de devenir mère, pas pour autre chose. Cela est tellement vrai que nous voyons assez souvent des femmes supporter avec la plus grande énergie et courage de très vives souffrances, des femmes qui subissent de graves opérations pour le plaisir seulement d'avoir un enfant. Rappelez à votre esprit la figure d'une madone de Raphaël ou de Murillo et vous verrez quelle douceur, quelle béatitude sur son visage, d'une beauté divine, pendant la contemplation de son enfant. Quelle tristesse, au contraire, n'y

a-t-il pas dans les traits d'une femme qui n'a pas d'enfants ou quand elle apprend qu'elle ne peut pas en avoir ?

On pourrait mutiler une femme lorsqu'on serait certain qu'elle mettrait au monde des enfants malades incompatibles avec la vie, malheureux. La loi de Sparte serait bien appliquée dans ces cas pour la mère et pour le fils. Mais il n'en est rien de tout cela, car les enfants sont bien conformés, pouvant devenir des hommes illustres, des bienfaiteurs de la patrie, de l'humanité.

Et puis l'hystérectomie n'est pas une opération innocente ; elle donne toujours une mortalité de 10 °/ₒ environ, même dans les mains des cliniciens les plus habiles.

Mais admettons que la mortalité pour hystérectomie soit nulle, 0 °/ₒ. Eh bien, ne songez-vous pas aux tristes conséquences que l'extirpation de l'utérus laisse presque toujours chez toutes les opérées? Il n'y a pas un chirurgien, en effet, qui pratique des hystérectomies et des castrations, qui ne soit pas ensuite intrigué par les altérations psychiques qui se développent chez ses hystérectomiées. Des statistiques assez bien faites pendant ces dernières années démontrent d'une façon éclatante la vérité de cette assertion.

Il y a un autre point à considérer, c'est le côté scientifique. L'obstétrique et la gynécologie doivent être pratiquées aujourd'hui par la même personne ayant le même but, c'est-à-dire : guérir les organes génitaux malades et les conserver pour pouvoir accomplir leur sublime fonction. Agir autrement, créer, en somme, une science gynécologique et une science obstétricale, exercées par deux personnes différentes, avec deux tendances opposées l'une à l'autre, c'est mettre en pratique le plus grand contre-sens, car la gynécologie enlève l'organe que l'accoucheur a tout intérêt de garder et faire fonctionner !

Extirper d'ailleurs tous les utérus myomateux sans tâcher de les traiter n'est point faire de la gynécologie rationnelle ; ce n'est pas faire progresser la science.

Si nos devanciers ne se torturaient pas l'esprit pour trouver des remèdes pour guérir une maladie, ou s'ils auraient pu extirper l'utérus depuis longtemps, la science obstétricale n'aurait pas fait les grands progrès qu'elle a faits en théorie, dans les manuels opératoires, dans la fabrication des instruments assez ingénieux ; nous n'aurions peut-être pas le forceps, l'opération césarienne, la sym-



physéotomie, et toute la série des remèdes qui ont si puissamment contribué à sauver la vie à des milliers et milliers de femmes et enfants. En assistant à l'extirpation des utérus atteints de petits fibro-myômes qui ne causent pas d'hémorrhagies, qui ne dérangent point les malades, nous assistons à la mort de la gynécologie. Pourquoi, en effet, rechercher des moyens thérapeutiques contre les fibromes, si on enlève aisément l'utérus fibromateux ? A quel progrès ne sommes-nous pas arrivés dans ces deux dernières années sur la structure et l'étiologie des fibro-myômes ? Nous l'avons vu Et cela pourquoi ? Parce qu'on pense qu'on ne doit pas extirper toujours l'utérus myomateux et qu'il faut voir ce que c'est que les fibromes pour le traiter : Oter le néoplasme, c'est bien, mais ôter en même temps toujours l'utérus, non.

Voulant tirer une conclusion après tout ce que nous venons d'exposer, nous pouvons dire que la gynécologie doit être autant que possible conservatrice, car celle démolitrice n'est pas rationnelle ; c'est ma conviction ferme. Car la gynécologie démolitrice déturpe la femme, elle va contre les sentiments de la maternité et contre les intérêts moraux et matériels de la famille, de la société et de la science.

5° Possédons-nous des moyens pour le traitement des fibro-myomes de l'utérus nous permettant de ne pas pratiquer toujours l'hystérectomie ?

Nous en possédons. Ce sont tous les moyens qui, modifiant en bien les fibro-myômes, les font disparaître ou les rendent sans danger. Nous avons déjà fait mention des modifications bénignes, nous devons maintenant étudier l'action thérapeutique d'autres agents.

Ergotine. Elle est, parmi les substances médicamenteuses employées par nos devanciers comme fondants des fibromes, celle qui a résisté à la critique, parce qu'elle est vraiment dotée d'une action puissante et utile. En effet tous les auteurs qui se sont servis de l'ergotine, surtout par la méthode de Hildebrandt, comme Léopold, Martin, Pozzi, Bosford, Durante, etc., ont obtenu de très bons résultats. J'ai obtenu moi-même dans plusieurs cas un succès incontestable. Cependant quelques médecins sont de tout autre

opinion. Car ayant employé la méthode d'Hildebrand, ils n'ont pas obtenu les effets désirés. Cela peut être vrai, mais il y a là une erreur d'interprétation que je vais vous indiquer.

D'abord, l'usage de l'ergotine n'est pas indiqué dans tous les cas de fibro-myôme utérin, mais seulement dans quelques-uns, dans ceux où il y a prédominance de l'élément musculaire, dans les myômes purs, siégeant dans l'épaisseur de la paroi utérine du corps et en voie de développement. Dans les fibromes, qui résultent être formés presque exclusivement de tissu connectif, ou qu'ils soient pédunculés en dedans ou au dehors de l'organe, l'action de l'ergotine est complètement nulle.

Il faut ajouter que l'action du remède est en rapport avec sa composition, action qui change selon les principes actifs qu'elle contient, Plowright et Kobert admettent que les constituants actifs de l'ergotine soient l'*acide schlérotinique*, *l'acide sphacélinique* et la *cornutine*. Ces trois substances agissent différemment. L'acide schlérotinique abaisse la pression sanguine, cause des dérangements nerveux : paralysie, interruption de la respiration, mort. L'acide sphacélinique est un poison très énergique apte à causer de la gangrène en toute hâte. La cornutine détermine des dérangements nerveux et des contractions utérines. La cornutine est, selon Kobert, la seule substance active qui puisse être employée en thérapeutique. De plus, selon l'assertion de Kobert, l'ergotine qui est produite en France et en Espagne, contient une plus grande quantité d'acide sphacélinique que celle qui provient de l'Allemagne et de la Russie, qui est par contre riche en cornutine. On voit par là quels doivent être les effets ; on peut avoir avec le même remède plus de grangrène où de concentrations utérines, selon que l'ergotine provient d'un pays ou de l'autre.

Or, si nous considérons les différentes ergotines qui sont employées en thérapeutique, au point de vue des principes actifs, nous trouvons que l'ergotine de Yvon, de Denzel, de Bambalon, contient de la *cornutine*, que celle de Wiggers est plus riche en acide *sphacélinique* et que la base de l'ergotine de Bonjean est l'acide *schlérotinique*.

Un fait clair découle de tout ce qui précède, c'est que la meilleure ergotine est celle de Yvon.

L'ergotine peut être donc d'une action nulle ou dangereuse

pour des raisons spéciales, dont les principales sont les suivantes :

1° Parce que la structure et le siège du néoplasme ne réclame pas l'usage de l'ergotine ; 2° parce qu'on se sert d'une préparation qui n'est point apte à exercer son influence sur la tumeur; 3° parce que l'ergotine contient beaucoup d'acide sphacélinique qui peut déterminer la gangrène de la tumeur.

Nous pouvons affirmer, au contraire, que lorsqu'on emploie l'ergotine rationnellement, les effets thérapeutiques sont certains. Toute une série de cliniciens des plus respectables sont là pour le confirmer.

Il faut déduire de tout ce qui précède que l'action de l'ergotine est une action rétractile et dégénérative. Qu'il en est ainsi, le démontre le fait que le remède en question n'exerce aucune action là où il n'y a pas d'éléments musculaires.

Le mécanisme de cette action est, d'abord, une contraction et par conséquent un raccourcissement des fibres musculaires et en même temps la constriction des vaisseaux et l'anémie de la tumeur. Cette condition, ainsi que nous l'avons dit, apporte une série de dérangements nutritifs et de la dégénération d'où nous avons le fait clinique très clair, c'est-à-dire celui de la diminution et de l'arrêt de l'hémorrhagie, la réduction et même la disparition du néoplasme. Les faits sont très nombreux et hors de doute.

Sous ce rapport, Durantè, de Rome, écrit que les effets qu'il a obtenus dans le traitement des myômes en se servant de l'ergotine (méthode Hildebrandt) sont tels qu'il ne pratiquera jamais, surtout dans les cas de myômes purs, interstitiels, du corps de l'utérus la myotomie ou l'hystérectomie, sans avoir d'abord largement essayé l'action de l'ergotine.

Quoique la méthode d'Hildebrandt soit tombée, ainsi que le dit Zimmern, en désuétude, néanmoins elle constitue un traitement puissant contre les fibro-myômes de l'utérus, lorsqu'elle est bien employée.

Eaux thermales. C'est un fait indéniable, que les eaux thermales chloruro-sodiques, comme celles de Poretta, de Salsomaggiore, de Salins, de Kreuznach, etc., exercent sur les fibro-myômes utérins une énorme action bienfaisante.

De nombreux faits confirment cette opinion, faits provenant

de différents côtés. Je compte moi-même quelques bons succès à la suite de traitements à Salsomaggiore.

Les eaux thermales exercent leur influence, non seulement sur les petits fibromes qui disparaissent, mais aussi sur les fibromes anciens et volumineux qui sont arrêtés dans leur évolution et deviennent plus petits ; les hémorrhagies sont supprimées. Deux faits typiques de ce genre se sont vérifiés aux eaux de Royat.

Le traitement thermal n'est pas seulement pour combattre les fibro-myômes, mais aussi pour fortifier l'état général des malades. Les bénéfices du traitement thermal, locaux aussi bien que les généraux, s'obtiennent plus vite et plus complets lorsqu'on associe les méthodes d'Hildebrandt et celle d'Apostoli.

Nous pouvons donc conclure en disant que, quoi que l'on pense et que l'on dise, le traitement thermal dans les corps fibreux de l'utérus est d'une importance et d'une utilité extrêmes.

Electricité. — L'électricité est un des moyens les plus puissants dont la thérapie moderne dispose pour le traitement des fibro-myômes de l'utérus. Nous entendons parler de la méthode d'Apostoli.

Beaucoup de gynécologues, surtout en Amérique et en Angleterre, s'en servent couramment. Parmi nous, il y en a quelques-uns qui en parlent. Pozzi, par exemple, Bonnet et Petit, Delbet, Mangiagalli et d'autres en parlent avec faveur. Mais plus qu'aux paroles il est bien de nous en tenir aux faits.

Sous ce rapport un accord admirable existe parmi les gynécologues sur les résultats que l'on obtient dans le traitement des fibro-myômes de l'utérus à l'aide des galvano-caustiques intra-utérines.

Les proportions d'un rapport ne me permettent pas de passer en revue toutes les données des cliniciens, mais voulant résumer en quelques mots les faits, nous pouvons dire, sans crainte d'être démentis, que les résultats que le courant continu donne sont excellents et presque toujours les mêmes. Nous pouvons diviser les résultats en immédiats et éloignés.

Résultats immédiats. — Apostoli, Carlet, Bergonié et Boursier, La Torre et tout dernièrement Zimmern sont parfaitement d'accord sur ces résultats. Les voici passés à la critique la plus sévère.

1° L'action hémostatique des galvano-caustiques, dit Zimmern,

est, qu'on nous passe l'expression, le triomphe de l'électrothérapie gynécologique. Qu'il s'agisse de métrorrhagie ou d'une augmentation dans la durée ou dans l'abondance des règles, le résultat final sera identique ; les pertes s'émendront au bout d'un nombre variable de séances qui ne sera jamais supérieur à quinze et bien souvent inférieur à dix. On a la diminution ou la suppression de l'hémorragie dans 80 %.

2° La réduction du fibro-myôme est un fait bien contaté, réduction que l'on peut avoir dans le 15 % des cas.

Zimmern, éliminée toute cause d'erreur dans la mensuration de la tumeur, critique les différentes objections qu'on présente contre la susdite réduction. Il attaque l'opinion de ceux qui veulent que la prétendue diminution du néoplasme ne soit que l'effet d'une erreur de diagnostic ; il démontre erronée l'opinion de Hollyday Croo, en Amérique, et de Dührssen, en Allemagne, qui ne nient pas la diminution de volume, mais prétendent qu'elle est seulement momentanée et que la tumeur reprend sa marche envahissante dès que le traitement électrique est suspendu.

On ne peut pas accepter non plus l'opinion de Bouilly, qui soutient que l'atrophie attribuée à l'électricité serait uniquement due à l'action régressive de la ménopause, que les résultats, en somme, de l'électrothérapie, ne seraient qu'une simple coïncidence.

Doléris pense qu'on est victime d'une illusion en admettant la régression du fibrome, car pour lui il s'agit tantôt d'un abaissement de la tumeur dans le petit bassin, tantôt de la résorption d'exsudats périmétriques, qui sont d'ailleurs toujours susceptibles de disparaître par le repos et par les soins, etc., etc.

Cette opinion de Doléris n'est pas acceptable.

Quels que soient cependant, d'une part, le scepticisme que l'on montre pour les effets du courant électrique, et, d'autre part. la rareté du phénomène, il n'est plus possible actuellement de ne pas se rendre à l'évidence. En effet Zimmern a eu l'occasion de suivre un de ces cas typiques qui défient toute discussion.

Il s'agit d'un fibrome reconnu et diagnostiqué par l'un des maîtres de la gynécologie, un de ces cas où le diagnostic ne peut donner lieu à aucune hésitation, et qui, malgré toutes les prévisions, se mit à diminuer d'une façon absolument inattendue. La malade est une surveillante d'hôpital. L'hystérectomie lui fut pro-

posée, mais la malade s'y refusa catégoriquement. On la soumit alors au traitement par le courant continu. Après une centaine de séances de galvano-caustique intra-utérine avec une intensité variant de 60 à 80 mA., les hémorrhagies qui, dès les premières fois, avaient perdu de leur redoutable intensité, disparurent totalement. Quant à la tumeur, elle fondit, pour ainsi dire, et diminua de moitié environ. La malade, revue tout dernièrement, affirme qu'elle est entrée en ménopause pendant le traitement, qui date actuellement de plus de trois ans. Son état général est très satisfaisant et elle se plaît à dire que l'électricité est son sauveur.

A ce point de vue j'ai plusieurs cas, moi aussi, de fibro-myôme, guéris par la galvano-caustique intra-utérine. Deux surtout sont édifiants ; il est de tout intérêt d'en faire mention.

Il s'agit, dans un cas, d'une femme, veuve, de trente-sept ans, atteinte de corps fibreux de la matrice ; le néoplasme causait de graves hémorrhagies. La malade était profondément anémique, faible ; elle ne sortait plus depuis six mois et ne quittait pas le lit depuis deux mois à cause des hémorrhagies. Elle n'avait voulu subir aucune opération.

Cette malade, soumise à la méthode Apostoli, trois fois par semaine, les pertes sanguines diminuèrent dès la seconde séance et cessèrent après la cinquième. Le débit galvanique oscilla entre 80 et 100 mA. Le bien-être a été énorme ; après la 14e application électrique, la malade très mondaine, alla en soirée, au plus grand étonnement de tout le monde !

Le traitement dura plusieurs mois, pendant lesquels les hémorrhagies cessèrent complètement et la tumeur diminua de volume d'une façon claire et indéniable en même temps que l'état général s'améliorait de beaucoup. Aucune illusion donc sur la diminution réelle de la tumeur, diminution de presque moitié, qui se maintient jusqu'à présent, après neuf ans.

Quant aux hémorrhagies, nous avons eu ceci : les pertes cessèrent complètement pendant une année et plus et la malade eut des signes d'une véritable aménorrhée, mais ensuite la menstruation se rétablit presque normale en date et en quantité, ayant de temps en temps quelques fortes pertes qu'on arrêtait à l'aide de quelques applications électriques. La menstruation dura ainsi pendant quatre ans environ ; puis la ménopause arriva et la malade que j'ai

revue, il y a quelques semaines seulement, porte sa tumeur énormément diminuée, jouissant de la santé la plus florissante.

Chez une autre de mes malades, qui vit à Rome, et que je vois souvent, les choses se sont passées presque de la même façon. Aucun doute ne doit donc exister dans l'esprit des cliniciens sur les modifications anatomiques, rares autant que l'on veut, que les fibro-myômes utérins subissent sous l'influence du courant continu.

Pourquoi les fibromes subissent-ils cette régression ?

Nous autres électriciens, nous avons tous souvent vu que la diminution des fibro-myômes est due en général à une série de causes indépendantes de la tumeur ; mais on doit admettre aujourd'hui qu'elle est due à une modification intime de la tumeur même. La disparition, en effet, des produits pathologiques qui entourent le fibrome, le rétablissement des fonctions intestinales et l'action de la ménopause concourent sans doute à faire diminuer le volume de la tumeur, mais il y a aussi l'atrophie proprement dite des éléments musculaires néoformés et l'action antiseptique du pôle positif sur la muqueuse utérine. Si nous nous reportons aux expériences que Weiss publia dès 1890 et ensuite sur l'électrolyse du muscle, nous acquérons bien vite la conviction que cela est vrai. Au point de vue microscopique il a vu que « sur la coupe en travers d'un muscle, soumis à l'action électrolytique, on voit les fibres musculaires très inégales comme forme et comme volume ; au lieu d'être presque accolées les unes aux autres, comme par le muscle normal, elles sont séparées, le tissu conjonctif interfasciculaire ayant pris un grand développement. Sur les coupes longitudinales, d'abord la striation transversale des muscles disparaît et ils deviennent un peu plus transparents ; puis le muscle se fragmente de plus en plus jusqu'à être réduit en granulations. Son enveloppe ou sarcolemme semble résister plus longtemps. On retrouve aussi, dans les préparations des fibres bien plus fines que les autres et admirablement striées ; je ne sais encore d'où elles viennent, peut-être se sont-elles formées depuis la dernière séance d'électrolyse ».

« Il est fort probable, dit Laquerrière, que des modifications du même ordre doivent se rencontrer dans les autres tissus (tissu conjonctif en particulier). Si en tous cas nous appliquons ces données aux fibres musculaires du fibro-myôme utérin, nous voyons

qu'un courant intense peut modifier leur structure et leur faire perdre une partie de leur propriété. »

Que l'action inter-polaire soit un fait bien évident, les expériences de Weiss le démontrent. Il a constaté qu'une patte de grenouille soumise au passage d'un courant galvanique suffisant, perd sa contractilité, mais que celle-ci peut lui être rendue par une application en sens inverse; cette perte devient définitive si l'action première est trop intense ou trop longue.

Le rôle de l'inversion du courant démontre qu'il s'agit là de phénomènes chimiques et secondaires au passage du courant. Elle plaiderait donc en faveur des modifications électrolytiques survenues dans l'intimité même des tissus et dépendantes des modifications constatées au point d'application des électrodes *galvano-caustiques*.

Qu'il en est ainsi, toute une série de faits cliniques les plus probants le démontre.

Et de fait, un des faits les plus clairs et le mieux constatés dans le traitement électrique des fibro-myômes, c'est l'hémostase à la suite de l'action du pôle positif.

On obtient pourtant cette hémostase aussi à l'aide des galvano-caustiques positives, des galvano-caustiques négatives et aussi en pratiquant la galvano-puncture.

Or, pour que la galvano-puncture, qui n'a aucun action sur la muqueuse et faite en dehors d'elle, pour que la galvano-caustique négative, qui est congestionnante et favorise l'écoulement sanguin d'une façon immédiate, deviennent à la longue et d'une manière indirecte hémostatiques, il faut bien reconnaître que le traitement jouit de propriétés spéciales indépendantes de son action locale : sous l'influence des galvano-caustiques, le fibrome serait jusqu'à un certain point atteint dans sa vitalité.

Le fibrome, dit Zimmern, est en grande partie composé de tissu musculaire ; il y a donc toute probabilité pour que le courant galvanique se comporte vis-à-vis du tissu musculaire néoplasique comme vis-à-vis du tissu normal. L'atrophie du muscle fibrome est un fait possible, physiologiquement possible de même que l'atrophie d'un muscle quelconque. Elle se produit en vertu d'une action propre du courant électrique, action interpolaire, que Pozzi, dans son traité, reprochait aux électrothérapeutes de ne pas expli-

quer et de ne pas encore connaître, action interpolaire qui, étudiée depuis quelques années seulement, a trouvé sa démonstration dans les expériences physiologiques indiscutables.

Je rappellerai à ce sujet que j'ai montré au Congrès international de Médecine de Berlin en 1890, un utérus myomateux, qui, soumis, avant d'avoir été extirpé, à l'action du courant continu, présentait un commencement d'atrophie à la périphérie de la tumeur, causée par de la dégénération adipeuse des éléments. L'altération était visible même à l'œil nu, ainsi que Martin, Sänger et d'autres l'ont constaté. Au microscope on voyait des grands amas de granulations ; les sarcolemmes en étaient pleins.

Je regrette de n'avoir pas donné plus de publicité à ce cas très intéressant. Je proposais pourtant aux chirurgiens de soumettre à l'action électrolytique tous les fibromes, avant de les enlever, afin de pouvoir constater les modifications survenues dans le néoplasme, dues à l'électricité. Le chose était nécessaire pour résoudre ce point de biologie électrique. Je vois maintenant, avec plaisir, que Weis a apporté, quoique par voie indirecte, une bonne contribution à cette question.

Decio, de Milan, était arrivé en 1893 aussi à cette idée. Il dit, en effet, dans ses conclusions, ceci : « L'existence de l'action interpolaire est en outre démontrée par la diminution de volume des tumeurs. »

Quoi qu'il en soit, si dans le cas à moi, l'action de l'électricité avait pu être continuée pour plus longtemps, la tumeur aurait certainement subi une remarquable réduction. Il serait arrivé peut-être ce qui arrive dans la constitution des fibro-myômes utérins après la grossesse et l'accouchement, c'est-à-dire les fibres musculaires subissent la dégénération adipeuse et s'atrophient. Ce fait est démontré par la présence de peptone dans les urines, que Decio releva pour la première fois. Ce qui nous amène à admettre une peptonurie puerpérale et une peptonurie électrique dues, toutes les deux selon Decio, à la même patogenèse.

L'action interpolaire, donc, plus que l'action polaire — cautérisation — qui s'exerce sur la vitalité des fibro-myômes, est la cause de l'hémostase et de la diminution de volume de la tumeur.

Quant à l'action antiseptique, la galvano-caustique positive détruit le pouvoir infectieux des germes qui ont donné lieu à la

métrite, qui détermine à son tour le moment étiologique des fibromes, c'est-à-dire l'irritation microbienne dont Claisse nous parle.

L'inflammation éteinte, l'irritation disparue, le fibrome doit cesser d'évoluer.

Pour ces deux raisons, donc — action électrolytique et action antiseptique — la galvano-caustique devient un traitement non seulement symptomatique, mais aussi un traitement que combat le néoplasme dans sa cause et dans sa constitution anatomique.

Un autre effet du courant continu sur les fibro-myômes, c'est de favoriser l'élimination spontanée des fibromes sous forme de polypes ou de les faire devenir plus saillants dans la cavité utérine, de façon à rendre plus facile leur énucléation artificielle. Lapthorn, Smith, Tyler Smith, Frédérique et Schæffer ont publié des cas; j'en ai publié moi-même aussi huit dès 1889.

Résultats éloignés. — Nous pouvons dire qu'ils sont également très satisfaisants. Qui a une longue pratique en électrothérapie gynécologique et revoit de temps en temps ses anciennes malades, ne peut nier le fait. En un mot les hémorrhagies, même les plus redoutables, qui ont été arrêtées par le traitement, ne récidivent pas. Les faits et les commentaires de Thomas et de Skene Keith, sont, sous ce rapport, vraiment très édifiants.

Tout récemment Laquerrière publia un travail, qui est, je suis d'accord avec Zimmern, le plus complet et le plus scientifique qui ait été fait sur le traitement électrique. Dans cette intéressante étude, l'auteur a voulu patiemment rechercher et revoir toutes les malades dont son oncle Carlet avait publié en 1884 les observations pour pouvoir constater ce qu'il en était des résultats éloignés.

Il est facile de comprendre qu'après 15 ans Laquerrière n'a pu trouver beaucoup des malades soignées par Apostoli, de 1882 à 1884; il ne peut que présenter les observations de 94 malades revues.

Il pense que ces documents édifieront suffisamment sur les suites éloignées du traitement électrique. Il arrive à cette conclusion :

L'arrêt de l'hémorragie qui a eu lieu dans 80 à 90 °/ₒ; la suppression des douleurs obtenue dans 70 °/ₒ; l'arrêt de développement et la diminution de la tumeur qu'on a dans 15 °/ₒ, présentent une persis-

tance remarquable et la récidive est l'exception, lorsque le traitement a été bien appliqué et suffisamment prolongé.

Nos résultats immédiats et éloignés sont identiques.

Cette parfaite concordance de résultats obtenus par les différents électrothérapistes est vraiment admirable. Elle doit s'imposer aujourd'hui à la considération de tout clinicien qui juge sans parti pris.

Ces résultats démontrent, en outre, que le traitement électrique, méthode Apostoli, ne constitue pas un traitement empirique, mais qui se base sur des données fournies par la physiologie, la pathologie générale et la bactériologie. Les applications électriques deviennent aussi un remède rationnel et le mieux approprié, son but étant celui de soulager les malades, de leur procurer un confort, un bien-être, puisqu'elles sont en droit de le demander et de l'espérer, tout en conservant l'organe dont l'ablation peut causer, outre les dangers personnels, des dommages énormes pour la famille, pour la société et pour la science. Et quand même le traitement électrique devrait rester sans succès, me disait l'Apostoli, il y a toujours pour les malades l'intervention chirurgicale, l'*ultima ratio*, qui devient dans ces circonstances utile, même nécessaire, parfaitement légitime et justifiée.

Tout cela nous démontre que de tous les procédés conservateurs, la méthode Apostoli est la plus efficace, exempte de danger si on prend les précautions aseptiques propres à toute intervention intra-utérine, applicable sans anesthésie et par tout médecin qui connaît un peu la gynécologie.

Nous pouvons donc dire que la gynécologie n'a de meilleur auxiliaire que dans le courant continu.

Le médecin, par conséquent, qui traitera un fibro-myôme de l'utérus, doit tout d'abord conseiller et pratiquer la galvano-caustique intra-utérine, ne fût-ce que comme pierre d'essai.

Contre-indication de l'électrothérapie. Il y a des cas où, quels que soient les avantages du traitement électrique, il peut devenir inutile et même dangereux.

Le traitement électrique est contre-indiqué :

a. Quand le fibrome a subi la dégénération sarcomateuse, ou quand il se trouve associé au carcinome ;

b. Dans le cas de sphacèle du néoplasme ou de torsion du pédicule ;

c. Quand le fibrome est accompagné d'inflammation ou de suppuration pelvique :

d. En cas de fibrome kystique ;

e. En cas de fibrome associé à un kyste de l'ovaire ;

f. Pour quelque cas de polype.

Il faut, d'autre part, s'attendre peu de l'électricité appliquée en cas de fibrome avec ascite ou hydrorrhée, ou quand il s'agit de fibrome sous-péritonéal.

Nous pouvons donc conclure de tout ce qui précède, que nous sommes aujourd'hui en possession d'un certain nombre de moyens efficaces pour le traitement des fibro-myômes de l'utérus sans être obligés de pratiquer toujours et dans chaque cas l'hystérectomie. Et que les galvano-caustiques intra-utérines représentent, par leur action électrolytique, le meilleur traitement symptomatique des fibro-myômes et pour cela même le meilleur traitement conservateur.

Interventions chirurgicales. Les interventions multiples que la chirurgie moderne nous fournit pour le traitement des fibromyômes de l'utérus sont, sans conteste, les plus efficaces et les plus sûres pour la guérison des malades; car ôtant le fibrôme seul, ou mieux encore, le fibrome en même temps que l'organe, ces interventions constituent l'idéal des traitements : *tollitur causa, tollitur effectus*. Leurs résultats immédiats sont en vérité très édifiants.

Les interventions chirurgicales sont différentes selon la forme et l'ubiquité du néoplasme. Nous pouvons les classer en deux grandes classes : en conservatrices et démolitrices.

Les interventions conservatrices sont :

La ligature des artères utérines :

La myomectomie.

Les interventions démolitrices sont constituées par la seule hystérectomie totale ou partielle.

Les interventions conservatrices ont été jusque dans ces derniers temps énergiquement combattues, parce qu'on a cru que, étant donnée la présence d'un corps fibreux sur l'utérus, il fallait extirper l'organe. C'est une erreur, une grave erreur qui mutila les femmes par milliers ! Le fibro-myôme n'est point un cancer !

Nous, partisans convaincus de la gynécologie conservatrice, qui nous crûmes pour un instant vaincus, nous avons défendu pied à pied le terrain contre l'envahissement de la chirurgie démolitrice et maintenant nous avons le plaisir de pouvoir dire que les vaincus d'hier sont les vainqueurs d'aujourd'hui.

En effet, il suffit de jeter le regard sur le programme de la section de gynécologie du Congrès international pour être édifiés. Il y a toute une séance dédiée au *traitement conservateur des myômes utérins*, où je trouve le nom des chirurgiens les plus distingués, tels que ceux de Martin, de Ott Dimitri, de Pozzi, de Segond, etc.

La myomectomie et l'hystérotomie vaginales ou abdominales peuvent enlever tous les néoplasmes conservant l'organe qui peut ensuite fonctionner très bien.

On a trouvé à cette intervention une contre-indication dans le nombre des fibromes parce qu'on ne peut pas les enlever tous, ou bien en les enlevant tous, l'utérus restait tellement altéré qu'il y aurait avantage de l'extirper.

Cette critique n'est pas partagée par tout le monde ; il y a à présent un grand nombre de chirurgiens qui pratiquent la myômectomie et l'hystérotomie. Je dirai même qu'il y a, ainsi que nous l'avons vu, un véritable réveil en faveur de ce traitement. De très nombreuses observations cliniques ont été publiées dans ces derniers temps. J'en ai lu une d'un chirurgien américain, dont je ne me rappelle pas le nom, qui avait enlevé 19 corps fibreux qui se trouvaient sur le même utérus ; celui-ci était naturellement tout fendu et suturé. Malgré cela la malade guérit et devient enceinte après quelque temps.

Le pronostic, surtout quand on opère par le vagin, n'est pas très grave aujourd'hui, mais, quelle que soit sa gravité, l'opération est, en revanche, conservatrice.

Ce qui prime tout.

On revient maintenant sur la ligature des artères utérines : Gottschalk (de Berlin) ; Delagenière (du Mans) ; Gouillioud (de Lyon), présenteront des travaux à la section de gynécologie. Je crois que les effets de la ligature doivent être de brève durée.

Au premier abord, le sang manquant, l'arrêt de l'hémorrhagie et du développement de la tumeur est certainement très sensible, mais au fur et à mesure que le sang envahit de nouveau la tumeur

par la circulation collatérale, l'hémorrhagie et l'accroissement du fibrome doivent se rétablir.

Quoi qu'il en soit, la ligature des vaisseaux utérins est un moyen à essayer dans le traitement conservateur des fibro-myômes de l'utérus.

L'hystérectomie est l'intervention chirurgicale qui nous débarrasse de la tumeur et de l'organe. Vous connaissez tous en quoi elle consiste, je ne vous en dis rien ; mais je dois faire pourtant quelques considérations.

Nous avons d'abord une hystérectomie vaginale et une abdominale.

De la vaginale on peut s'en servir lorsque les fibro-myômes sont petits.

Le pronostic de l'hystérectomie vaginale a donné à Magiagalli une mortalité de 6.25 °/o, tandis que le pronostic de l'hystérectomie abdominale donne une mortalité moyenne de 10 °/o, Fritsch, Schauta, Mangiagalli.

Outre la mortalité, l'hystérectomie détermine la stérilité et une foule de troubles nerveux.

L'hystérectomie donc, vaginale ou abdominale, présente une gravité non seulement par rapport à la vie, mais aussi par rapport à la santé générale des malades et aux fonctions des organes génitaux.

C'est pour éviter tous ces inconvénients que le traitement conservateur compte chaque jour plus d'adhérents, représentés par des chirurgiens de la plus haute renommée.

C'est depuis plusieurs années, Messieurs, que je plaide dans tous les congrès pour le traitement conservateur dans les organes génitaux et surtout pour les fibro-myômes de l'utérus. Ce traitement, je suis heureux de le constater, est déjà entré dans la pratique courante des gynécologues les plus distingués.

Tout cela démontre, il me semble, que les indications de l'hystérectomie pour fibromes deviennent chaque jour plus limitées.

Dans quels cas l'hystérectomie est-elle donc indiquée ?

Elle n'est certainement pas indiquée dans tous les cas ; mais en quelques-uns seulement.

Il y a d'abord une classe de fibromes qui *ne doivent pas être opérés* ; ce sont ceux, qui, ou bien sont absolument silencieux et

dont on ne découvre la présence que par hasard ; ils sont en grand nombre, ou bien ils ne donnent lieu qu'à des symptômes insignifiants. Ricard, au congrès de Paris, et Mangiagalli, à celui de Pavie, ont défendu cette conduite.

Il y a une seconde classe de fibromes qui *peuvent être opérés*. Ce sont ceux qui, ne pouvant pas être utilement traités par les galvano-caustiques, par les eaux et par l'ergotine, constituent un danger pour la santé et pour l'existence des malades.

Ces fibromes doivent être nécessairement enlevés par une intervention quelconque conservatrice.

Mais il y a pourtant des fibro-myômes qui ne sont justiciables que par l'hystérectomie. Voici, à mon avis, dans quels cas on doit extirper l'utérus myomateux :

1° Lorsque le fibrome cause des hémorrhagies graves qui résistent à tout traitement et menacent la vie des malades ;

2° Dans les cas de fibrome très volumineux qui donne lieu à de grandes souffrances par compression ;

3° Quand le fibrome est adhérent aux intestins, au péritoine et cause de l'ascite et des inflammations ;

4° Lorsque le néoplasme subit une des dégénérations, dont nous avons parlé, à évolution très rapide, ou associé au cancer :

5° Dans les cas où le fibrome est la cause de crises nerveuses, de troubles physiques, d'altération de la santé générale, des reins et du cœur ;

6° Quand il y a torsion ou rupture du pédicule et que le néoplasme tombe dans la cavité abdominale ;

7° Dans le cas de grossesse, lorsque le volume énorme de la tumeur et sa position empêchent le passage du fœtus et après un certain temps d'expectative ;

8° Dans les cas de rupture de l'utérus myomateux ;

9° Dans tous les cas où des circonstances imprévues se présentent au moment de l'opération.

Voilà les seules indications.

Hors de ces cas bien clairs, l'indication de l'hystérectomie est en général fort discutable, puisque ni la nature du fibrome, ni ses symptômes et ses transformations ne nous autorisent pas de pratiquer une intervention radicale. Elle n'est point justifiée dans tous

les cas par la seule crainte que le néoplasme puisse dégénérer plus tard.

Non, je le dis tout haut, l'hystérectomie, dans ces conditions, n'est pas un remède, mais elle est, ainsi que le dit Durante, un crime.

Ce n'est pas assez, non plus, pour nous imposer un acte opératoire radical, d'aller nous dire, que, grâce aux perfectionnements dans la technique et aux précautions antiseptiques, l'opération est devenue plus facile et moins grave. Tout cela est bien, mais la mortalité y compte pour quelque chose.

Et quand même la mortalité de l'hystérectomie fût *zéro*, elle n'est pas justifiée dans tous les cas ; même les opérations dites bonnes, écrit Mangiagalli, peuvent laisser des traces de souffrances physiques, morales et sociales. Or, même lorsqu'on cherche avec mille considérations, de réduire la mortalité, elle est loin d'être *zéro*. Il me semble qu'une telle conduite est trompeuse et inconvenable pour la dignité de notre science, puisqu'une telle conduite démontre que nous nous préoccupons plus du succès artistique et opératoire que de notre mission humanitaire...

L'hystérectomie donc, pratiquée systématiquement dans les cas de *fibromes silencieux, n'est pas rationnelle ;* dans les *fibromes hémorrhagiques elle n'est pas nécessaire* dès le premier abord, même quand l'état de la malade est grave, car pendant qu'on décidera la malade et son entourage, qu'on prendra date pour l'opération, etc., dit Ricard, il s'écoulera quelques jours qui pourront être mis à profit pour l'essai des galvano-caustiques qui rendent plus forte la malade, ce qui est une condition nécessaire.

D'ailleurs, si Doyen se prononce aujourd'hui pour l'opération systématique, quelle que soit la gravité du cas, beaucoup de chirurgiens hésitent si l'état de la malade leur paraît trop précaire. « On n'opère pas les moribonds, » dit Ricard.

Précisément dans ces cas désespérés, dit Laquerrière, la méthode électrique a donné souvent des résultats inattendus. Elle convient, selon Ricard, aux cas « ou trop peu graves ou trop graves pour l'opération. »

Cela se conçoit trop bien après tout ce que nous avons dit.

Et c'est donc après tout ce que nous avons dit jusqu'à présent que nous pouvons affirmer de posséder toute une série de moyens



médicaux et chirurgicaux, pour combattre les fibro-myômes de l'utérus.

Nous possédons un traitement parfaitement conservateur, applicable dans le plus grand nombre des cas, et un traitement radical applicable à des cas fort peu nombreux.

Pour le traitement radical, il n'y a que l'hystérectomie, tandis que pour le traitement conservateur, il y a la myomectomie simple ou la vagino ou laparo-hystérotomie, l'ergotine, les eaux thermales et l'électricité.

De tous ces moyens conservateurs, pris dans leur ensemble, celui qui présente le plus d'énergie, le plus de facilité dans son emploi, qui réussit le mieux, le moins dangereux et le plus utile, est assurément l'électricité, méthode Apostoli.

Cette idée, basée d'ailleurs sur des faits très clairement observés, est tellement ancrée dans mon esprit, que personne ne pourrait l'arracher sans détruire d'abord mes convictions. Car j'affirme que deux fois seulement j'ai été désappointé sur plusieurs centaines de cas traités.

Il faut pourtant bien avouer, ainsi que nous l'avons dit dès le commencement, qu'on ne peut plus parler aujourd'hui d'un traitement unique, fût-ce le médical ou le chirurgical, comme on ne peut non plus employer aveuglément tous ces moyens sans une indication rationnelle, que chacun d'eux possède. Il y a tout avantage donc de connaître quand il faut se servir d'une méthode plus que d'une autre.

Nous arrivons ainsi à notre dernière question, qui a trait à la conduite à tenir dans le traitement des fibro-myômes utérins.

6° Comment doit-on traiter les fibro-myomes de l'utérus?

Mon expérience, fondée maintenant sur un grand nombre de cas, m'a mis en condition de pouvoir me fixer une ligne de conduite bien précise de gynécologue rationnel. Mon expérience ne m'a causé, jusqu'à présent, aucune désillusion, et ne saurais, par conséquent, l'abandonner désormais pour faire de la chirurgie à outrance dans chaque cas.

C'est vous dire, Messieurs, que j'applique toutes les médications, que je me sers de tous les traitements selon les cas, traitement médical, électrique et chirurgical.

Voici comment je me comporte vis-à-vis d'un fibrome :

Il y a d'abord une opinion partagée par le plus grand nombre des gynécologues, que non tous les fibromes sont justiciables d'une intervention chirurgicale. Nous pouvons sous ce rapport classer les fibromes, ainsi que nous l'avons fait tout à l'heure, en trois catégories :

Fibromes qui ne doivent pas être opérés

Fibromes qui peuvent être opérés ;

Fibromes qui doivent être opérés.

1° Les corps fibreux n'étant pas de nature maligne, ni par sa structure, ni par son accroissement rapide et ne causant pas toujours des symptômes graves, demeurent assez souvent pendant de longues années sans déterminer aucun dérangement. Ces néoplasmes, surtout quand ils sont petits, ne doivent pas être opérés; on peut pratiquer si l'on veut des galvano-caustiques intra utérines, faire usage des eaux thermales, de l'ergotine, dans le but d'arrêter la marche de la tumeur ou la faire régresser. Ce serait mieux pourtant de ne rien faire.

J'en ai plusieurs douzaines de cas.

2° Les corps fibreux peuvent subir des modifications et donner lieu à des symptômes. Or, dans le cas des modifications que nous avons étudiées, il faut opérer : extirper le fibrome ou l'utérus myomateux. Mais en cas de symptômes cela n'est pas nécessaire et nous pouvons faire usage de l'électricité ou de l'ergotine et des eaux thermales, afin d'obtenir la cessation des pertes sanguines, la disparition des douleurs et l'arrêt ou la régression de la tumeur.

Comment faut-il opérer ?

L'intervention chirurgicale est indiquée par deux ordres de faits, ou, parce que le fibrome a dégénéré, ou bien par des symptômes. Dans les cas de dégénération grave, la chose la meilleure à faire, c'est d'enlever l'utérus. J'ai à mon actif plusieurs cas.

Dans les cas de symptômes nous pouvons avoir des hémorrhagies ou des douleurs. La conduite du gynécologue doit varier selon les symptômes.

Fibromes hémorrhagiques. — Lorsqu'il s'agit de fibromes hémorrhagiques, nous devons tout d'abord diagnostiquer le siège du néoplasme pour voir ce qu'il faut faire.



a. S'agit-il d'un polype du museau de tanche ou de la cavité cervicale ? Il faut l'extirper par un moyen quelconque. J'en ai 19 cas. — Guérison.

b. Est-il dans la cavité utérine, pédunculé ? Il faut dilater l'organe et extirper le néoplasme. J'en trouve 9 cas signés dans mes notes. Guérison. Dans quelques-uns de ces cas l'électricité pourrait faire du mal.

c. Si on a affaire à des fibromes sous-muqueux plus ou moins volumineux et fortement hémorrhagiques, il faut faire d'abord usage des galvano-caustiques dans le triple but d'arrêter l'hémorrhagie. qu'on doit toujours redouter, donner le temps à l'organisme de se fortifier et de favoriser l'expulsion spontanée de la cavité de la masse fibreuse, ou sa plus grande extrinsécation dans la cavité de façon à pouvoir plus facilement l'énucléer.

J'en ai de cette catégorie 89 cas, qui m'ont donné :

Guérisons	71
Améliorations	13
Sans résultats	5

Des cinq malades restées sans résultats, trois ont fait un traitement incomplet et deux abandonnèrent le traitement aussitôt commencé.

J'ai eu trois fibromes expulsés spontanément, dont un pesait 1,320 grammes.

Je dirai encore que j'ai fait usage de l'électricité en même temps que de l'ergotine, méthode Hildebrandt.

Fibromes douloureux. — Les fibromes qui causent des douleurs par compression sont, je dirais presque rares. J'en ai rencontré deux seulement qui m'obligèrent à pratiquer l'hystérectomie.

Des fibromes douloureux par compression des filets nerveux de la tumeur même, j'en ai rencontré un grand nombre ; la douleur est disparue en grande partie à l'aide du courant continu.

J'ai vu enfin un grand nombre de myômes, petits ou grands, silencieux, pour qui je n'ai rien fait.

Conclusion.

Les considérations nombreuses faites dans mon long rapport me dispenseraient de faire des conclusions spéciales si je ne sentais pas le vif désir de me résumer en quelques mots :

1° La nature, la structure anatomique et les altérations mêmes des myômes utérins ne nous autorisent pas à les considérer comme des néoplasmes malins.

2° Les fibro-myômes de l'utérus peuvent devenir dangereux par leurs symptômes et par leurs altérations. Contre les uns on peut intervenir toujours à temps utile, tandis qu'on peut avec avantage traiter les autres.

3° Le plus grand nombre de myômes restent nichés dans l'utérus sans causer aucune gêne ; un très petit nombre détermine des troubles.

4° Tant que le fibrome reste silencieux, il ne faudrait pas le toucher ; quand il réveille des symptômes on doit le traiter.

5° Le traitement conservateur est aujourd'hui en grande estimation. Il est admirablement fait par la myomectomie, par l'électricité, par l'ergotine et par les eaux thermales. Les moyens les plus énergiques sont la myomectomie et les galvano-caustiques. Mais, tandis que l'hystérectomie donne une mortalité de 6 °/₀, ou 10 °/₀ détermine la stérilité de la femme et demande une grande habileté opératoire, la galvano-caustique est sans danger, elle est facile dans son application et n'empêche pas que la femme devienne enceinte.

6° Le traitement électrique, grâce à son action électrolytique qui s'exerce sur la vitalité du néoplasme et à son action antiseptique, qui combattent l'élément étiologique, est devenue un traitement rationnel, scientifique, basé sur des données tirées de la physiologie et de la pathologie générale.

7° L'électrolyse dans le traitement des fibro-myômes utérins est un moyen thérapeutique de grande valeur ; le meilleur que le traitement conservateur possède. Il nous donne l'hémostase dans 90 °/₀ des cas, la disparition de la douleur dans 70 °/₀ et l'arrêt ou la diminution du néoplasme dans 15 °/₀. Ces résultats sont sûrs et durables.

8° Quand tout traitement reste sans effet, ou que le fibrome menace pour d'autres raisons la vie de la malade, il faut l'extirper, seul ou en même temps que l'utérus. L'hystérectomie est le meilleur moyen pour un traitement radical.

9° Le traitement des fibro-myômes utérins ne doit pas être donc exclusif, mais éclectique ; on doit employer l'un et l'autre procédé, l'une ou l'autre méthode, selon le cas.

10° Le traitement conservateur étant presque généralement accepté, doit s'imposer aux esprits même les plus hardis, car l'utérus myomateux pouvant être fréquemment le siège de l'œuf fécondé, devient une source de bonheur pour l'individu, pour la famille, pour la société et pour la science.

11° Il y a plusieurs circonstances où nous sommes forcés de sacrifier l'appareil génital des femmes, qu'on doit se sentir heureux, plein de bonheur, lorsqu'on peut le conserver tout, ou en partie, pour sa fonction.

12° Enfin, nous terminons ce travail en formulant le vœu suivant :

Nous espérons que les gynécologues ne veuillent rien faire dans les fibromes silencieux de l'utérus ; qu'ils fassent usage dans les fibromes hémorrhagiques, d'abord de la galvano caustique, de l'ergotine et des eaux thermales ; puis, si tout cela ne suffit pas, qu'ils pratiquent la myomectomie et l'hystérotomie et qu'ils pratiquent l'hystérectomie lorsque le fibrome n'est traitable avec rien d'autre et qu'il menace la vie de la malade.

DISCUSSION

M. **WEISS**. — Vous avez entendu le si remarquable rapport de M. le professeur La Torre. J'ai été non pas étonné mais émerveillé par l'ampleur des vues qu'il a développées dans un sujet qui par son titre m'avait tout d'abord paru si restreint. En l'écoutant je me demandais ce qu'il fallait le plus admirer, la précision du savant, les envolées poétiques de l'artiste ou les préoccupations généreuses du philosophe. Je remercie M. le professeur La Torre du charme sous lequel il vient de nous tenir et j'ouvre la discussion.

M. **FOVEAU de COURMELLES** tient à confirmer les conclusions de M. La Torre et à combler une petite lacune laissée dans son excellent rapport et militant d'ailleurs en faveur du traitement électrique des fibromes, à savoir le shock opératoire immédiat ou éloigné et les accidents nerveux qui en découlent. N'a-t-on pas en effet depuis quelque temps signalé maintes vésanies chez des ovariotomisées et plus ou moins longtemps après l'enlèvement des organes. Il cite à cet égard une expérience physiologique. Il avait

une petite chatte de Siam que, afin de ne pas être encombré de chats, il a fait ovariotomiser, elle était auparavant très calme, mais après l'opération elle est devenue nerveuse, agitée, prise de crises convulsivantes et tétanisantes assez fréquentes. Finalement elle est tombée, dans une attaque caleptiforme, d'une fenêtre du deuxième étage et s'est tuée. Il croit donc qu'il faut toujours être très réservé dans l'ablation des organes génitaux de la femme.

M. **WERNECK**. — Je me félicite d'avoir eu l'occasion d'entendre le savant rapport que M. le professeur La Torre vient de lire et dans lequel il a exposé, d'une manière si large et si complète, la question du traitement des fibromes utérins.

Partisan du traitement conservateur des fibromes, j'ai surtout employé le traitement de Hildebraudt, et l'électricité sous différentes formes depuis la méthode d'Aimé Martin jusqu'à celle du Dr Apostoli, avec des résultats très satisfaisants.

Ces résultats m'encourageaient à rejeter très souvent l'intervention radicale, en désaccord complet avec le Dr Carlos Teixeira qui intervenait presque toujours, et qui, grâce à l'abondant matériel de la Policlinique de Rio de Janeiro et de l'Hôpital de la Misericordia, a fait quelques centaines d'hystérectomies avec de très bons résultats.

Mon désaccord avec le Dr Carlos Teixeira était complet à ce sujet; nos opinions, notre façon d'agir étaient entièrement opposées. Je n'opérais qu'en dernière extrémité quand il y avait danger imminent pour la vie de la malade; lui, au contraire, soutenait qu'on devait opérer avant que le cas ne devînt grave et aussitôt que la tumeur devenait incommode. Je conseillais toujours à mes malades d'éviter l'opération, surtout si elles n'étaient pas loin du retour d'âge, parce que j'étais sûr que, franchie cette période critique, la guérison était assurée par l'atrophie physiologique de la ménopause.

Dernièrement j'ai eu la déception d'observer trois cas, chez des femmes âgées que je considérais comme complètement guéries, lesquelles ont vu leurs tumeurs augmenter de volume, avec des douleurs et des effets de compression. C'étaient des cas de dégénérescence sarcomateuse. Un des cas a présenté, en outre, le sphacèle partiel de la tumeur et infection générale consécutive. J'ai été obligé de l'opérer *in extremis* avec résultat fatal.

Ces cas, qui prouvent que des femmes cliniquement guéries de leurs fibromes restent toujours sous la menace de pareils accidents, ont ébranlé profondément mon opinion sur l'efficacité du traitement palliatif par l'ergotine et l'électricité.

D'un autre côté, les résultats, chaque jour meilleurs, des interventions chirurgicales modifiant complètement le pronostic opératoire, m'ont amené à modifier ma manière d'agir excessivement conservatrice. A présent je n'attends pas pour intervenir que le cas soit très grave ; et, si, au bout d'une expérience raisonnable des moyens palliatifs, les améliorations ne sont pas sensibles, j'engage la malade à se faire opérer.

Si c'est déraisonnable d'opérer des petites tumeurs qui ne produisent pas des troubles sérieux c'est dangereux d'insister trop longtemps sur le traitement palliatif, quand il ne produit que des résultats insignifiants.

D'ailleurs, le traitement par l'ergotine et l'électricité est excessivement long et fatigant pour les malades et les porte souvent à chercher un traitement plus rapide et radical.

Mon opinion actuelle, et je ne suis pas suspect, parce que j'ai été partisan convaincu de l'école conservatrice, est qu'il faut éviter les deux extrêmes et qu'on ne doit pas attendre trop longtemps en insistant sur un traitement, quand il ne donne pas des résultats appréciables. Il est évident qu'il ne faut pas intervenir dans les cas qui ne troublent d'aucune manière la santé de la femme. Dans ces cas là le traitement médical même est inutile.

Le volume de la tumeur n'est pas par lui-même une indication positive d'intervention chirurgicale. Le siège de la tumeur est plus important comme indication, et très souvent, de petites tumeurs enclavées dans le bassin, produisent des douleurs et des phénomènes graves de compression, qui indiquent forcément l'intervention opératoire.

Les fibromes n'étant pas des productions malignes, dans le sens littéral de l'expression ont cependant, très souvent, une influence fâcheuse sur tout l'organisme ; et, surtout sur le cœur, produisant l'atrophie brune de ses fibres, comme le démontrent quelques travaux allemands.

Il ne faut pas se laisser engouer par des mots, et ce mot *conservatisme* est dans ce cas.

Conserver un utérus farci de fibromes inutile à la procréation et qui est une source continuelle de préoccupations et une menace permanente pour le présent et l'avenir de la femme est évidemment un conservatisme exagéré.

Hier, encore, j'ai eu l'occasion de voir opérer le docteur Tuffier, qui, depuis quelque temps, fait systématiquement l'énucléation des fibromes, d'ailleurs déjà mise en pratique par Martin et autres, en conservant l'utérus et les ovaires. C'est une voie raisonnable à suivre, laquelle satisfait l'indication d'enlever ce qui est malade et laisser ce qui est sain : *guérir sans mutiler*.

La technique opératoire est bien comprise et les résultats sont encourageants.

M. **GASPARINI** trouve que dans le rapport de M. La Torre il y a deux paradoxes, d'abord lorsque le rapporteur soutient que l'électrolyse arrête l'hémorragie envahie par une tumeur fibreuse, alors que depuis le siècle dernier jusqu'à nos jours on soutient l'opinion contraire. Il trouve un second paradoxe lorsque le rapporteur parle de l'atrophie des fibres musculaires des myomes utérins, alors que tous les électriciens emploient l'électricité pour obtenir l'effet contraire.

M. **BARADUC** croit que le nodule fibreux est nourri par imbibition des sucs gélatineux formés par la zone vasculaire et fibreuse à longues fibres appelée par lui *zone périfibromateuse* sur laquelle il agit par *assèchement* et *drainage* sympho-galvanique de cette zone qui s'atrophie, se dévascularise et finit par accoucher le noyau fibreux dans la cavité *péritonéole* et intra muqueuse.

C'est cette zone qui nourrit le corps fibreux qu'il faut attaquer et qui modifiée amène la régression graisseuse du fibrome lui-même ; cette zone périfibromateuse est capitale au point de vue de la pathogénie de la nutrition et de la régression du noyau fibreux.

M. **OUDIN**. — La dégénérescence épithéliale coïncidant avec les fibromes, est-elle aussi rare que le dit M. La Torre ? Il ne le croit pas. Il a vu récemment un cas de fibrome chez une vieille fille dont le vagin était réduit à un canal très étroit. Le col était sain, et après ablation de l'utérus on a trouvé, sur la muqueuse du corps, au fond de l'utérus, un champignon épithélial très net.

On veut aussi faire de l'épithélioma une affection microbienne. Cette coïncideuce ici est presque impossible à comprendre. Il croit que, dans le cas dont il parle, il convient mieux d'incriminer une hyperplasie nutritive, ayant porté d'abord sur le tissu musculaire puis sur le tissu épithélial.

M. LA TORRE. — Je suis vraiment ému de l'accueil que vous avez bien voulu faire à mon rapport. Je remercie sincèrement notre savant Président, M. Weiss, des paroles adressées à mon endroit ; je remercie vous tous.

Je dirai à M. Foveau de Courmelles que l'expérience dont il vient de nous parler, démontre une fois de plus ce qui est aujourd'hui dans le sentiment de tous, que l'ablation de l'utérus et des ovaires est assez souvent cause de troubles nerveux plus ou moins intenses jusqu'à la folie.

A M. Vernick, je dirai que tout médecin et que tout procédé ne guérissent point tous les malades. Il est bien possible, en outre, de rencontrer une série d'accidents en peu de temps que l'on ne rencontre pas dans de longues années. Eh bien ! les trois cas de notre collègue sont trois cas malheureux ; ce n'est pas pour cela qu'il faut abandonner le traitement électrique. Il faut avoir de la persistance et même de la foi. Quel est le traitement qui ne reçoit pas dans la pratique des revers ? Si le traitement électrique vous a donné, mon cher confrère, des bons résultats pendant de longues années, un seul insuccès ne doit pas vous faire perdre confiance !

Quant à ce que vous dites qu'on doit extirper l'utérus fibromateux lorsque le fibrome est petit, je regrette vivement de ne pouvoir pas partager votre opinion, car, jamais on ne devrait extirper l'utérus affecté de petit néoplasme. La crainte que le corps fibreux puisse dégénérer en cancer, n'est pas un argument sérieux ; nous avons vu qu'il n'existe pas. Et puis, les fibromes n'empêchent pas la grossesse qui peut même faire disparaître le néoplasme. Je suis d'accord avec notre collègue en disant qu'il doit y avoir relation intime entre les fibromes et la circulation sanguine générale et même avec les reins. Eh bien lorsqu'il y a cette relation, ou une maladie cardiaque ou des reins, il faut extirper l'utérus myômateux. Ce que j'ai d'ailleurs dit et fait.

Pour ce qui concerne la compression j'ai dit que les gros fibromes souvent n'exercent aucune compression, mais que quand elle existe quelle que soit le volume de la tumeur, il faut l'enlever seule ou en même temps que l'utérus.

M. Gasparini me fait deux objections relevant deux paradoxes dans mon travail :

1° Vous dites, il me demande, que l'on obtient l'hémostase par électricité tandis que beaucoup d'auteurs disent qu'on emploie l'électricité pour avoir des hémorrhagies ; 2° Vous employez l'électricité pour avoir l'atrophie des muscles tandis que tout le monde se sert du courant continu pour avoir l'hypertrophie des muscles dans les cas de paralysie.

C'est cela, n'est-ce pas ?

Eh bien ! à la première objection je répondrai qu'il n'est pas indifférent le pôle qu'on met dans l'utérus. En effet, si vous introduisez le pôle positif dans la cavité utérine, vous obtenez l'hémostase ; si vous faites de l'électricité négative intra-utérine vous voyez du sang. Ainsi, par exemple, pour obtenir la guérison de l'aménorrhée il faut appliquer le pôle négatif dans la cavité utérine ; après quelques séances on a un écoulement sanguin : au contraire, quand on a de l'hémorrhagie il faut introduire le pôle positif.

Quant à la seconde objection, les faits sont très éloquents. M. Weiss pourrait faire voir au confrère des préparations microscopiques. Le courant continu passant sur les fibres musculaires, celles-ci s'altèrent et subissent un procédé de dégénérations, de façon à voir les sarcolemmes pleins de granulations. Dans la paralysie d'ailleurs nous ne déterminons pas de l'hypertrophie.

M. Baraduc ne croit pas à l'action de l'électricité dans l'arrêt de l'hémorrhagie et la détermination de l'atrophie ; il l'explique différemment ; cela peut être. Mais tant qu'il admet la contraction des fibres musculaires et les troubles nutritifs, il doit nécessairement admettre les faits avancés avec mon explication.

A M. Oudin, si compétent en fait d'électricité, je me plais à lui dire que les cas de dégénérescence sarcomateuse ne sont pas fréquents, il y en a quelques-uns seulement. D'après ma statistique, que je viens de lire, la rareté dont je parle est très claire ; même M. Boully cité par M. Oudin, n'admet que le 5 %. C'est même trop ; je donne le 2 %.

Quant au développement du cancer à la suite de la dégénération du fibrome, il n'existe pas ; il s'agit d'association pure et simple. On explique cette association aujourd'hui par le fait que le cancer se développe des résidus des canaux de Müller restés englobés dans le tissu musculaire. Or, s'il y a de ces éléments embryonnaires dans la masse d'un corps fibreux, il peut bien se faire que l'irritation locale que détermine la formation des fibromes, détermine aussi le développement d'un cancer à la suite de l'irritation du tissu embryonnaire.

Je crois avoir ainsi répondu aux objections, et je termine en vous remerciant de nouveau.

COMMUNICATIONS DIVERSES

THE TREATMENT OF CANCER BY LOCAL DESTRUCTION AND RÉGIONAL STERILISATION WITH ELECTRICALY-DIFFUSED MERCURIC SALTS.

By G. BETTON MASSEY, M. D. (Philadelphie).

The initial stage of all malignant growths consisting invariably of a purely local colony of affected cells, with various proliferating prolongations extending into the surrouding tissues, itis the purpose of this method of treatment, to diffuse, by cataphoresis, sufficient electrolytic salts of mercury, in a nascent condition, throughout the growt and its surrounding tissues, to produce two effects, which conjointly result a complete destruction of the growth, and such sterilization of the surrounding tissues as to effectually destroy the outlying germs of local recurrence.

These two effects consist : 1) of the production of an area of complete necrosis of all cell life, wich is made to include all apparent portions of the malignant growth, and which subsequently separates as inodorous slough, and, 2). of the further production of an outlying zone of sterilization surrounding the area of necrosis, in which sufficient of the mercuric salts have been diffused to result in the death of the lowly organized cancer cells or germs without harm to the normal tissue elements in which they are germinating.

Itis the aim of theo perator to accomplish these results in one application varying in duration from fifteen minutes to two hours and a half; and as any cancerous growths, but the very smallest, will require a current strength varying from 300 milliampères to 800 milliampères, or more, to produce these results it is essential that the patient be placed unter a general anesthetic during the operation.

The convalescence from the application is painless, the slough, which does not usually require antiseptic dressing, being impregnated with the oxychloride of mercury, separates in from 12 days to three weeks, and the cavity fills with healthy granulations.

To secure such results in ordinary cases a battery producing a current of 160 volts with a capacity of two or three ampère-hours is required, the current being turned on without shock by means of a suitable controller. The active electrode is a tubular puncture electrode of gold, stiffened by an inner tube of platinum, the gold point being amalgamated with mercury before use. This is inserted into the tumor and an excess of mercury injected through it into the tumor, to constitute the soluble mercuric electrode, the gold itself being refractory, and merely acting as a means of inserting the mercury and conducting a current toand through the latter.This gold-mercury electrode is of course connected with the positive pole of the battery, and is the active electrode, the indifferent, negative, electrode being a very thick, moist pad laid on a lead plate as large as the patients back, on which the latter reclines, the application being preferably made with the patient on aspring cot rather than a table in order that continuous contact will be made between this pad and the patients back.

The electro-chemical and cataphoric processes that occur during the passage of the current may be discribed as follows : Electrolysis occurs as usual, and in proportion to the millicoulombs of current employed, the action being concentrated at the small gold-mercury anode, at which quantities of oxygen and chlorine appear. These elements immediately attack the mercury, forming an oxychloride of mercury, which compound is then diffused or radiated from the anode in all directions towards the interior of the body, but particularly along cellular planes and lines of better conduction, the molecules of the mercuric salts uniting with the albuminous protoplasm of the cells as they proceed, and thus devitalizing the latter. The direction of greatest diffusion may be controlled somewhat by changing the site of the electrode from time to time, with the current temporarily turned off, or by means of the use of several electrodes attached to a split cord without turning the current offand the extent and density is governed by the strength and duration of the current. The author has succeeded in eradicating

cancerous growths from ten patients by this means, six of them being inoperable cases. Of these, one case remains well at the end of six years, one after four years, two after two years each, and the remaining two after one year each.

The method is adapted only to cases that are still local, of course, and that are situated externally, or within easily accessible body cavities. Aside from bloodlessness of application and greater certainty of non-recurrence in suitable cases, a most important advantage of the method over previous methods in use is the fact that by it we may eradicate a cancer from an organ but partially affected by the disease without destruction of the healthy portions of the organ. This has been demonstrated in two cases of cancerous tumors within the breast. The highest value of the method is therefore shown in the destruction of incipient growths, though it is at times applicable to those beyond the reach of the knife.

TRAITEMENT
DES TÉLANGIECTASIES ACQUISES ET DE LA COUPEROSE

par le Dr VASTICAR.

Messieurs, j'ai l'honneur de vous présenter un travail original que j'ai déjà publié *in extenso* en mai 1899, dans plusieurs journaux de la presse médicale française sur le traitement des *télangiectasies acquises de la peau*, et *de la couperose* en particulier, par un nouveau procédé auquel j'ai donné le nom de *scarification électrolytique*.

Quand je vous le présente comme le procédé de choix pour le traitement de ces affections, je dois être précis en limitant son emploi à tous les états congestifs permanents du revêtement extérieur du nez compliqués ou non d'arborisations vasculaires, et quelle qu'en soit du reste la nature ; que l'érythème soit symptômatique d'autres dermatoses ou qu'il constitue à lui seul toute l'affection. Car les considérations d'ordre étiologique nous importent peu au point de vue de la thérapeutique spéciale que je leur applique.

Si je tiens également à spécifier le siège des affections justiciables de l'emploi de la scarification électrolytique c'est que précisément certaines localisations ne s'accommodent pas d'une façon aussi heureuse de ce traitement qui donne dans la région du nez les merveilleux résultats que je vais vous soumettre. Les télangiectasies développées sur le front, les joues, la région temporale, le menton exigent pour leur traitement quelques modifications à la technique opératoire. Non pas que la scarification électrolytique telle que je l'emploie pour la rougeur du nez réussit moins bien lorsqu'elle est appliquée à d'autres régions de la face, mais parce que la peau de ces régions fournit une réaction un peu différente et qu'il est indispensable de se préoccuper avant tout du côté esthétique que l'intervention opératoire doit scrupuleusement respecter.

D'une façon générale on peut dire que les tissus qui présentent les altérations de l'œdème chronique dont la caractéristique est, vous le savez, le développement anormal du tissu conjonctif et c'est

sur le nez qu'on les observe d'une façon à peu près constante, sont ceux qui se trouvent dans les meilleurs conditions pour bénéficier de l'emploi de ma méthode.

Je n'ai guère le temps dans ce court exposé de faire la critique des moyens thérapeutiques qui m'ont amené à imaginer ce nouveau procédé et qui sont d'un usage courant dans la pratique dermatologique.

Vous la trouverez in extenso dans le mémoire que je tiens à votre disposition.

Pour vous donner dès à présent une idée succincte de ce qu'il peut être il me suffira de vous expliquer ainsi que l'indique assez clairement la dénomination que je lui ai choisie qu'il est une combinaison de la scarification sanglante et de l'électrolyse.

Il présente les avantages de ces deux méthodes sans en avoir les inconvénients.

A l'aide d'un scarificateur relié au pôle négatif d'une pile j'incise et j'électrolyse tout à la fois les téguments.

L'incision est indispensable car elle est destinée à mettre tous les éléments de la tranche de section en contact immédiat avec l'action modificatrice du courant.

Aucun vaisseau n'échappe de la sorte à cette action dont le terme final est l'endartérite oblitérante.

Jusqu'à preuve du contraire on doit admettre que l'action effective du courant électrique sur la cellule organisée, dans le cas du moins qui nous occupe, se résume à un simple phénomène d'irritation dû aux propriétés caustiques des bases soude et potasse qui se dégagent à l'état naissant au voisinage de l'électrode négative plongée dans les tissus.

Ce phénomène d'irritation qui est la manifestation d'un courant de faible intensité et qui correspond par conséquent à un dégagement faible de bases caustiques fait place à des phénomènes de destruction lorsqu'on accroît l'activité du courant et que par suite on augmente dans des proportions notables la production de ces agents chimiques.

Avec le procédé que j'emploie il est indispensable de régler convenablement le dégagement de ces agents caustiques de façon à ne pas compromettre la vitalité du noyau cellulaire dont la mortifi-

cation déterminerait une perte de substance et par suite une lésion cicatricielle.

D'une façon générale on peut dire que l'activité du courant devra varier en raison inverse du temps d'application de l'électrode tranchante. C'est ainsi que l'on peut employer indifféremment des courants variant de 1/2 à 4 mA. à la condition toutefois de se conformer à ces indications.

En d'autres termes les incisions seront conduites d'autant plus rapidement que l'intensité du courant deviendra plus forte.

Une certaine latitude est accordée à l'opérateur à ce sujet.

Quant à la progression à imprimer à l'instrument il n'est pas facile de la régler mathématiquement. On lui conservera une marche assez rapide pour éviter les effets d'une désorganisation trop intense mais suffisamment retardée pour laisser se produire sur les cellules de la tranche de section l'action modificatrice du courant.

La profondeur des incisions sera généralement peu considérable.

Ici encore il devient difficile de l'établir par des chiffres. Il y a surtout là une question de doigté que donne seule une grande habitude opératoire et c'est sur l'expérience fournie par de nombreuses opérations antérieures qu'il est possible de se rendre compte de l'exacte profondeur qu'il est utile d'atteindre mais indispensable de ne pas dépasser.

Dans tous les cas cette profondeur sera limitée par le degré d'infiltration du derme.

Les incisions seront menées parallèlement et d'autant plus rapprochées qu'elles seront plus superficielles. On les entrecroisera en tous sens dans les séances ultérieures.

La conduite à tenir varie selon que l'on a affaire à un cas de simple rougeur diffuse sans télangiectasies bien développées ou au contraire à un de ces cas où l'hypertrophie vasculaire semble dominer la lésion.

Dans ce dernier cas il importe de provoquer d'abord l'oblitération des gros troncs vasculaires par une ponction à l'aide du scarificateur, perpendiculaire à leur axe.

Les artérioles de petit calibre ainsi que la rougeur concomitante seront ensuite traitées comme dans le premier cas par les incisions superficielles prolongées.

Quatre ou cinq jours après l'opération on voit se détacher au niveau de la plaie, une minuscule lamelle linéaire, formée de débris épidermiques agglutinés par l'exsudat.

Immédiatement au dessous apparaît une traînée à peine rosée qui tranche visiblement par sa coloration faible sur le fond rouge des téguments et qui représente les tissus de nouvelle formation recouverts eux-mêmes d'une fine couche de cellules épithéliales.

Cette traînée correspond à la ligne de division du derme et offre une largeur qu'on peut évaluer en moyenne à trois dixièmes de millimètre.

Ce qui semble démontrer que le processus irritatif ne s'est manifesté que dans le voisinage immédiat de l'électrode.

On voit donc par là le petit nombre de séances opératoires nécessaire pour qu'une surface quelconque subisse en totalité l'action électrolytique du courant.

Au point de vue plastique le résultat est aussi parfait qu'on peut le désirer.

Si les scarifications sont faites avec toute l'habileté désirable, il ne subsiste aucune trace visible de l'intervention opératoire.

Les téguments ont repris leur coloration normale au point qu'il est impossible d'y reconnaître l'existence d'une affection antérieure.

La tuméfaction qui accompagne presque invariablement la peau devenue le siège d'une suractivité circulatoire ainsi que la séborrhée s'amendent notablement ou disparaissent totalement.

Enfin le malade se trouve après quelques séances à peine débarrassé de cette désagréable sensation de chaleur qu'accusent toutes les personnes atteintes de cette affection.

La durée du traitement est assez variable mais ce que l'on peut dire c'est qu'elle est généralement courte et dans les cas les plus bénins quelques séances suffisent à la guérison.

Il va sans dire qu'un certain nombre de cas demandent un nombre de séances plus considérable mais ce que l'on peut dès à présent affirmer c'est que, quelle qu'en soit la difficulté, il est possible d'arriver à la disparition totale de la rougeur.

Les cas les plus favorables à traiter et chez lesquels les résultats thérapeutiques sont appréciables dès la première séance de scarifications sont les cas de rougeur diffuse sans télangiectasies apparentes et accompagnés d'une légère infiltration dermique, car cette

infiltration devient par le fait une condition favorable en ce sens qu'elle permet de donner une certaine profondeur aux incisions sans que l'on ait à redouter la formation de sillons cicatriciels.

Manié avec toute l'habileté désirable mon procédé ne présente aucun inconvénient et ne comporte aucune contre-indication.

On ne peut lui adresser qu'un bien léger reproche, c'est d'être un peu pénible pour les personnes qui présentent une exagération de la sensibilité. Mais le patient s'y habitue très vite.

Quant à la statistique elle est facile à établir car tous les cas traités fournissent invariablement une guérison. Ce n'est qu'une question de temps.

Depuis l'année 1895 j'ai soigné jusqu'à ce jour une moyenne de 150 cas et je n'ai aucun échec à enregistrer.

La conclusion en est facile à déduire, et je terminerai en vous disant que l'applicabilité de ce procédé, mais avec quelques modifications de détail que je me propose de faire connaître dans un travail ultérieur peut s'étendre au traitement de la forme hypertrophique de la couperose (variété glandulaire). Les résultats sont encore plus remarquables, parce que s'adressant au volume de l'organe ils deviennent par le fait plus tangibles.

D'ores et déjà je puis vous dire que dans ces cas particuliers j'agis surtout en profondeur en procédant par étages. J'ai obtenu de la sorte de très beaux résultats notamment chez un de nos confrères de Paris.

DISCUSSION

M. **OUDIN**. — J'ai obtenu dans la couperose des guérisons très intéressantes avec l'effluve de résonance. On peut aussi se servir de l'étincelle directe dont on crible la face. Mais cette sorte de cautérisation ponctuée qui donne des résultats très rapides et très brillants est douloureuse. Il faut endormir les patients.

TRAITEMENT
DES FIBROMES UTÉRINS PAR LA VOLTAÏSATION STABLE

par le Docteur L. R. REGNIER

Ancien Interne des Hôpitaux,
Chef du Laboratoire d'électrothérapie de la Charité.

Dans une leçon publiée dans la *Presse Médicale*, M. le professeur Duplay, parlant du traitement des fibromes utérins par le courant continu, s'exprimait ainsi :

« Ce traitement est dangereux et je ne vous conseille pas de l'employer. »

Il me semble que cette affirmation mérite d'être discutée.

Ce n'est pas parce qu'une médication quelle qu'elle soit est dangereuse qu'on doit renoncer à l'utiliser, sans quoi nombre d'opérations et de médications se trouveraient aujourd'hui formellement déconseillées.

Mais lorsqu'une médication est dangereuse il ne faut l'employer que quand elle est bien indiquée et avec toutes les précautions qu'elle comporte.

Il nous faut donc établir d'abord si le traitement des fibromes par le courant continu est réellement dangereux, ensuite comment on peut éviter les accidents qui se sont produits.

Il y a trois méthodes de traitement, de ces tumeurs, par le courant voltaïque, actuellement employées : celle de Chéron, celle de Danion, celle de Tripier, modifiée par Apostoli.

La méthode de Chéron consiste à introduire dans le col ou dans un des culs-de-sac du vagin un tampon électrique relié au pôle positif d'une batterie voltaïque, l'électrode indifférente reliée au pôle négatif est placée sur le ventre ; l'intensité du courant ne doit pas dépasser 50 mA. Des intermittences rythmées sont faites pendant la séance.

Théoriquement, ce mode opératoire a pour résultat de faire contracter les fibres lisses de l'utérus et des vaisseaux scléreux et

périutérins, de diminuer par conséquent l'apport sanguin, d'où suppression des congestions et hémorrhagies. Il y aurait en outre une sorte de massage utérin et périutérin qui favorise la régression de la tumeur.

La méthode de Danion a, d'après son auteur, l'avantage de la simplicité et de l'innocuité. Elle serait aussi à la portée de tout le monde et ne nécessiterait pas de connaissances spéciales en gynécologie. L'excitateur utérin est constitué par une tige métallique portant un tampon d'amadou qu'on met en contact soit avec le col, soit avec le cul-de-sac vaginal. L'électrode indifférente est une large plaque de terre glaise. Les intensités employées varient de 80 à 120 milliampères et pendant la séance le courant est plusieurs fois renversé en changeant lentement le potentiel de façon à ne pas produire de chocs.

Tripier, par la cautérisation tubulaire attaque la tumeur par la voie vaginale à l'aide d'aiguilles reliées au pôle négatif de la batterie, le circuit étant fermé par une large électrode placée sur l'abdomen ou sur la cuisse. Les intensités employées varient de 30 à 60 milliampères au maximum.

Apostoli préconise enfin, en 1887, la méthode à laquelle son nom est resté attaché et qui comprend la galvanocaustique chimique intra-utérine positive ou négative avec des électrodes inattaquables en platine ou en charbon introduites dans la cavité utérine.

La galvano-puncture qui se pratique lorsque le col est inaccessible ou imperméable avec des aiguilles d'or ou de platine isolées sur toute la partie qui doit rester en dehors de la tumeur ; le circuit étant dans les deux cas largement fermé sur l'abdomen.

Les électrodes actives sont reliées au pôle positif dans les cas ou les fibrômes déterminent des hémorrhagies, au négatif dans les autres.

Un peu plus tard Gauthier préconise l'électrolyse médicamenteuse interstitielle avec des tiges de cuivre introduites dans la cavité utérine et reliées au pôle positif.

On a aussi recommandé l'électrolyse de solutions d'iodure de potassium à l'aide d'une électrode qui amène la solution au courant du col et qui est relié au pôle négatif de la batterie, le circuit étant, comme dans les autres cas, largement fermé sur l'abdomen.

Une étude préalable faite à la Maternité, dans le service de mon

maître et ami le Dr Labadie-Lagrave et dont les résultats parurent dans la *Médecine moderne* en 1890, me décida à employer la méthode de la galvano-caustique chimique intra-utérine préconisée par Apostoli ; je n'ai eu recours que deux fois à la galvano-puncture. Les travaux de Weiss sur l'électrolyse des tissus m'ont confirmé depuis dans le choix de cette méthode.

En 1893 j'ai communiqué au Congrès de l'Association française de Chirurgie les résultats obtenus sur 50 malades traitées.

Dans 7 cas, avec la galvano-caustique chimique négative, il y avait eu une résorption pour ainsi dire totale de la tumeur. Chez une seule malade les hémorrhagies n'avaient pu être arrêtées.

Chez les autres elles ont totalement disparu. Chez 30 malades qui ont été suffisamment suivies, la rétrocession de la tumeur a été toujours nette, plus ou moins considérable suivant qu'elles ont voulu ou non se soumettre suffisamment longtemps au traitement.

A cette époque j'ai pu préciser les indications de la méthode :

Elle convient dans deux ordres de cas :

1° Lorsqu'on se trouve en présence de tumeurs de petit volume (mandarine-orange) suffisantes pour provoquer de la gêne de la marche, des troubles de la miction, de la pesanteur dans le ventre. Ces fibromes ne donnant généralement pas lieu à des métrorrhagies la galvano-caustique chimique intra-utérine négative en amène facilement la régression.

2° Dans les cas de tumeurs très volumineuses et multiples, si les annexes sont en bon état on est en droit d'essayer le traitement électrique avant de recourir à l'opération. Ces fibromes s'accompagnent presque toujours d'hémorrhagies. La galvano-caustique chimique intra-utérine positive doit être employée. La régression est plus lente, mais elle peut être suffisante pour déterminer la cessation des douleurs et de la gêne et amener la régularisation des règles.

3° Contre les hémorrhagies, le traitement bien appliqué réussit dans tous les cas, sauf trois variétés : A) Quand la cavité utérine est démesurément agrandie, 17 à 18 centimètres, et que l'utérus est flasque et ne réagit pas. B) Quand on se trouve en présence de volumineux fibromes interstitiels dans lesquels les vaisseaux sanguins dilatés et indurés s'ouvrent largement sur la surface d'une muqueuse atrophiée et dégénérée. C) Quand l'hémorrhagie

est provoquée par un fibrome inclus tout entier comme un polype dans la cavité utérine.

Le traitement par les hautes intensités est contrindiqué : Lorsque le fibrome est accompagné de lésions des annexes : kystes de l'ovaire, salpyngites et surtout hématosalpynx ou pyosalpynx. Quand le fibrome provoque de l'hydrorrhée. Quand la tumeur pédiculée est tout entière enclavée dans la cavité utérine. En 1896, dans les Annales de Gynécologie et d'Obstétrique, j'ai de nouveau démontré avec observations à l'appui, que, réserve faite pour les contrindications déjà signalées, le traitement donnait de bons résultats lorsqu'on traite des fibromes de petit volume suffisants cependant à provoquer des troubles fonctionnels gênants pour les malades : métrorragies, dysurie, douleurs abdominales, constipation, ou quand on s'adresse à des tumeurs volumineuses, mais avec des annexes en bon état.

Les péritonites antérieures sont aussi une contre-indication absolue au traitement par les hautes intensités.

Si donc on se sert du traitement électrique dans les cas ou il est véritablement indiqué on peut affirmer qu'il n'est jamais dangereux par lui-même.

Les dangers peuvent venir de fautes commises par l'opérateur ou par l'opérée.

Avant de traiter le fibrome par l'électricité il faut examiner la malade soigneusement et chercher surtout par tous les moyens de diagnostic usités en gynécologie quel est l'état des annexes car ce sont les lésions de ces organes qui causent les accidents graves.

Il faut aussi rechercher avec soin les antécédents de péritonite qui constituent une contre-indication absolue à l'emploi des hautes intensités.

Le diagnostic une fois bien établi l'opérateur doit prendre encore certaines précautions indispensables. Observer d'abord les règles de l'asepsie pour sa personne, ses instruments et sa malade aussi rigoureusement que pour tout autre intervention sur les organes génitaux.

Dans les premières séances augmenter lentement l'intensité du courant et la laisser stationnaire dès que la malade accuse un peu de douleur.

Si avec une intensité de 50 milliampères ou même moins la

malade souffre nettement et si le soir de l'intervention elle a une réaction fébrile avec frisson et température voisine de 38° ou au dessus, il n'y a pas à insister, il existe une lésion inflammatoire ou kystique des annexes et par conséquent le traitement est contre-indiqué.

Si la séance a été douloureuse mais n'a pas produit de réaction fébrile, c'est l'état général névropathique du sujet qui en est cause (hystérie ou neurasthénie) ou bien il existe autour de l'utérus quelques vieux exsudats. Dans les deux cas il y a lieu de substituer momentanément à la galvano-caustique chimique intra-utérine les applications analgésiantes : faradisation abdominovaginale, courant sinusoïdal ou ondulatoire, vibrations avec les appareils sysmothérapiques donnent les unes et les autres de bons résultats. Une fois l'état névropathique calmé ou les exsudats traités on peut commencer la galvano-caustique chimique intra-utérine. Mais quand il y a eu des exsudats il faut toujours agir avec une extrême prudence et ne pas dépasser 100 mA.

Après chaque séance la malade doit garder le repos absolu pendant au moins deux heures et dans l'intervalle des séances la propreté des organes génitaux doit être entretenue avec grand soin. Avec ces précautions on évitera tout danger.

Les chances de succès varient avec les conditions générales des sujets et avec les conditions spéciales de la tumeur. Les femmes jeunes chez lesquelles la tumeur se développe rapidement avec accompagnement de métrorrhagies très abondantes, et de douleurs plus ou moins violentes, sont celles qui se trouvent le moins bien du traitement, si comme cela est assez fréquent, le fibrome est très dur et à tendance rapidement extensive.

Chez celles qui approchent de la ménopause qui sont surtout tourmentées et affaiblies par des métrorrhagies plus ou moins profuses, le traitement électrique par la voltaïsation stable à hautes intensités convient très bien et permet dans la plupart des cas d'éviter l'opération.

Certaines tendances organoleptiques qui créent en dehors du fibrome des tendances à l'hémorrhagie, comme la chlorose, l'hémophilie et certaines affections du foie, contrindiquent en général le traitement électrique, en tous cas il ne devra être essayé longtemps

et si au bout d'un mois il n'a pas donné de résultat appréciable on devra y renoncer.

Le siège de la tumeur a son importance : intraparenchymateuse, les chances de succès sont très grandes. même lorsque l'utérus a subi une distension considérable. Si elle proémine du côté de la cavité utérine avec tendance à se pédiculiser, le traitement est souvent encore utile. Mais dans ce cas la faradisation semble cependant préférable et prépare la voie à l'intervention chirurgicale tout en arrêtant les hémorrhagies.

Les fibromes sous-péritonéaux sont ceux qui sont le moins accessibles à l'action de l'électricité, à moins qu'on ne puisse employer la galvano-puncture.

Les antécédents de péritonite sont une contrindication formelle à l'emploi des hautes intensités. Mais on peut cependant, en ne dépassant pas 20 mA. et avec des séances prolongées de 20' à 30' obtenir de bons résultats. Cela m'est arrivé dans deux cas chez des femmes approchant de la ménopause. Chez une autre, les symptômes de compression et la persistance des hémorrhagies ont nécessité l'intervention chirurgicale. La consistance de la tumeur entre aussi en ligne de compte.

Les fibromes peu consistants, les utérus fibromateux sans tumeur appréciable, sont les cas qui répondent le plus vite aux bons effets du traitement électrique et il n'est pas exceptionnel de voir disparaître ces tumeurs ou de ramener l'utérus à son volume et à sa consistance normale en 3 ou 4 mois.

Les fibromes très durs résistent davantage à l'action électrolytique du courant et cela pour deux raisons. Ils sont en général peu vasculaires, le travail de régression s'y fait donc moins facilement. Ils offrent au passage du courant électrique une résistance beaucoup plus grande. En effet dans des recherches que j'ai commencées dans le service de mon maître Labadie-Lagrave, à la Maternité, et que j'ai poursuivies depuis, j'ai trouvé la résistance électrique des fibromes demi consistants au moins égale à 100 ou 150 Ohms ; pour les fibromes très durs elle n'est jamais inférieure à 150 Ohms et atteint le plus souvent 250 à 300 Ohms et même davantage.

Il faut donc, pour en venir à bout. des séances plus nombreuses et des intensités plus fortes : de 150 à 200 mA. Dans ces cas les

séances doivent être courtes et répétées une ou deux fois par semaine.

En résumé : 1° Le traitement électrique des tumeurs fibreuses de la matrice n'est jamais dangereux par lui-même ; 2° Les accidents qu'on lui a attribués tiennent :

Soit à des fautes de technique de l'opérateur.

Soit à ce que le traitement a été appliqué à des cas auxquels il ne convenait pas.

Il est donc nécessaire pour qu'il donne les résultats qu'on est en droit d'en attendre qu'il soit appliqué par des médecins bien au courant de la technique d'électrothérapie gynécologique, et seulement aux cas que je viens de spécifier.

DISCUSSION

M. OUDIN. — Je demanderai à M. Régnier ce qu'il appelle basses intensités.

Apostoli, qui avait déjà beaucoup insisté sur les inconvénients et les dangers des applications électrolytiques chez la femme ayant des lésions annexielles ou des péritonites anciennes, cite des cas dans lesquels 10 milliampères même ne sont pas supportés. Or, y a-t-il un intérêt pour une femme atteinte de fibrôme à descendre au-dessous de 10 milliampères ?

M. ALBERT WEIL. — Il est utile aux électriciens de poser eux-mêmes les contre-indications du traitement électrique des fibrômes : outre les contre-indications tirées de la périphérie utérine (salpingite purulente, etc.), il y a les contre-indications tirées de la nature même du fibrôme.

Il ne faut pas traiter par l'électricité les fibrômes accompagnés de salpingites car, dans ces cas, même de faibles intensités de courants continus, peuvent donner des accidents, de même les fibromes pédiculés, les fibromes à hydrorrhée, des fibromes qui s'accroissent vite ne sont absolument pas justiciables du traitement électrique.

Il faut aussi répéter qu'il n'y a pas un traitement des fibromes



qu'il en est plusieurs et que c'est au médecin électricien à reconnaître à quelle modalité et à quelle méthode il doit donner la préférence.

M. **LA TORRE**. — Je m'associe parfaitement à ce que vient de dire M. Weil, car je crois qu'il faut employer non seulement différentes formes d'électricité, mais différentes méthodes même en dehors de l'électricité, ainsi que je le disais tout-à-l'heure dans mon rapport.

M. **GUILLOZ**. — Je crois que dans les cas de fibrome mou lorsque la manifestation à combattre est surtout l'hémorrhagie il y a intérêt à employer des modalités électriques (courant faradiques par bobines à gros fils, courants interrompus et renversés) agissant sur la contractilité.

M. **LAQUERRIÈRE**. — M. Apostoli a nettement exposé, *dès 84*, les contre-indications aux traitements électriques des fibromes en cas de suppurations péri-utérines. Si à cette époque, n'ayant que deux ans de pratique de sa méthode, il n'avait pu préciser exactement toutes les contre-indications, il l'a fait par la suite, et a même démontré dans ses études sur les contributions au diagnostic par le traitement électrique en gynécologie, qu'il fallait toujours commencer par des intensités très faibles et n'augmenter que progressivement, au fur et à mesure précisément que la tolérance préalable démontrait l'intégrité des organes péri-utérins.

M. **MORIN**. — De quelle électrode se sert M. Régnier ?

M. **REGNIER**. — Je me sers habituellement des électrodes de platine d'Apostoli.

Comme électrode indifférente, j'emploie le gâteau de terre glaise, ou des électrodes d'amiante.

Je n'ai pas rencontré de malades ne supportant pas 25 mA. Au-dessous de cette intensité, je crois qu'il n'y a pas d'avantage à utiliser l'électrisation.

TRAITEMENT DES FIBROMES UTÉRINS PAR LA DÉCHARGE D'UN CONDENSATEUR DE COURANT CONTINU

par le Dr A. MOUTIER.

Cette méthode autrefois établie et préconisée par J. Chéron nous donne de si bons résultats depuis de longues années que nous croyons devoir les relater ici et rappeler aussi la méthode.

INSTRUMENTATION. — Une source d'électricité : piles ou accumulateurs ayant une force électromotrice de 70 à 80 volts, un collecteur ou un réducteur de potentiel permettant de débiter la quantité nécessaire, un condensateur de courant continu et un métronome permettant de charger le condensateur puis de le décharger sur le malade.

Comme électrodes une plaque en amadou ou autre et une électrode en charbon placée dans le vagin.

APPLICATION. — Les électrodes étant en place, on débite la quantité d'électricité nécessaire pour amener des contractions de la paroi abdominale et des plans sous-jacents sans provoquer des douleurs trop vives ; et dans les premières séances on devra agir avec circonscription car on pourrait déterminer des réactions fébriles avec toutes leurs conséquences dans le cas où il existerait une collection purulente tout comme Apostoli l'avait déjà signalé avec sa méthode.

En prenant ces précautions et seulement dans ce cas particulier, les malades supportent très bien le choc et sans douleur appréciable.

Les applications ont lieu deux ou trois fois par semaine et ont une durée chacune de 10 à 20 minutes.

RÉSULTATS. — Comme avec la méthode électrique on amène rarement la disparition de la tumeur, quelquefois on la fait diminuer mais presque toujours on l'empêche de s'accroître.

Les accidents symptomatiques : hémorrhagies et douleurs cèdent



rapidement et en même temps on voit l'état général de la malade s'améliorer.

On doit reconnaître que les résultats paraissent être moins rapidement obtenus que par la méthode des hautes intensités, mais cette méthode présente suivant nous de tels avantages sur l'autre que nous n'hésitons pas à la lui préférer.

La durée du traitement est en général de 2 à 3 ou 4 mois, puis on devra recommencer une série de 2 ou 3 applications de temps à autre et surtout si les règles avançaient, se prolongeaient ou devenaient trop abondantes ou encore s'il survenait de nouvelles douleurs.

Avantages de la méthode. — Pour nous limiter et ne pas passer en revue toute la thérapeutique des fibromes nous admettrons avec la plupart des électrothérapeutes que la méthode électrique est la meilleure, la plus efficace dans le traitement de cette affection.

Or cette méthode que nous rappelons ici présente des avantages réels sur les autres ; sans parler de la faradisation préconisée dans certains cas mais qui est difficile à manier et a dû être abandonnée, les autres méthodes électriques, celles employées couramment, sont basées sur l'électrolyse intra-utérine, soit qu'il s'agisse de faibles intensités comme la méthode de notre ami le Docteur Boisseau du Rocher, qui ne dépasse pas 8 à 10 milliampères avec une électrode en argent ou de la méthode exposée ici par notre excellent confrère M. le Docteur Régnier, soit qu'il s'agisse d'intensités plus hautes allant de 50 à 200 milliampères suivant la méthode d'Apostoli.

Ces avantages sont de ne pas pénétrer dans la cavité utérine et cela n'est pas un intérêt médiocre, car si nous n'hésitons pas à faire avec toutes les précautions usitées l'examen intra-utérin *quand il est nécessaire*, ni à pratiquer le curettage de la cavité utérine, nous pensons qu'il peut être mauvais sinon dangereux et pour des raisons multiples, de faire des interventions intra-utérines *répétées* quand on peut s'en dispenser et sans qu'il soit besoin de plus insister.

Cet avantage seul nous suffirait pour préférer ce mode d'électrisation, mais quand on le compare avec la méthode des hautes intensités les avantages sont plus grands encore.

Absence de douleurs.

» de réaction post-opératoire.

Inutilité du repos après les séances.

Possibilité de reprendre de suite et sans danger la vie habituelle.

Et enfin l'absence de plaie intra-utérine dont on ne connaît ni l'étendue ni la profondeur.

Nous voulons bien admettre que dans des mains très expérimentées il ne se produira pas d'accidents, mais avec des mains moins expertes il s'en produit ou peut s'en produire et tout cela sans avantages pour la malade.

THE TREATMENT OF CANCER BY ELECTRICITY

by J. Inglis PARSONS, MD MRCP MRCS, etc.,

Physician of the Chelsea Hospital for Women London.

Although much can be done with electricity to arrest growth, releive pain and prolong life, it is notsuitable for all cases.

The chief reasons for this are the variations in conductive power of the different tissues composing the body and also in the malignant tumours themselves. They may conduct better than the healthy tissues, which is a great advantage, or they may not conduct so well, while some tumours will conduct better in one part than in another I found that a scirrhus of the mamma after excision gave the following resistances.

1st. With two needles four inches apart one on each side in the breast tissues just external to the growth, R was 1750 ohms.

2nd. With the needles 2 ins. apart in the periphery of the tumour, R was 330 ohms.

3nd. In the centre with the needles 2 ins. apart, R was 440 ohms.

As the current always take the path of least resistance it is evident that the most active portion of the growth would have been destroyed, but it is also evident that some of the older portion would have escaped.

Before going any further it is necessary to consider the various forms in which electricity can be used. These may be grouped as follows.

1st. Weak continuous and faradic currents producing a tonic effect.

2nd. Strong continuous currents causing caustic action at the poles.

3nd. Powerful alternating voltaïc and faradic currents causing disruptive action on organic tissues.

This grouping is artificial because with any form of electricity applied to the body there is some chemical action at the poles,

proportionate to the quantity used. Again when a strong current is employed for its destructive effects the surrounding tissues receive a sufficient weak current which acts as tonic or stimulant, while in the direct path between the needles a disruptive action is going on.

We can however, by various methods, cause any one of these effects to predominate although we cannot separate them from each other.

In the treatment of cancer by electricity each of the three actions is of value and is made use of.

N° 1. — Weak voltaïc and faradic currents.

When a powerful disruptive current is being passed through the main portions of the tumour, a weaker current is diffused round into the healthy tissues producing a tonic effect on them.

It is well known that very little resisting power is exhibited by the healthy tissues and the inroads of cancer. They seem to be powerless in the face of the enemy. After an application of electricity this neutral attitude is to some extent abandoned. A mild inflammatory reaction taking place round the growth.

N° 2. — The constant current.

The chemical action of the constant current producing a caustic effect at the poles is very useful in many cases. In a communication read to *Bristish Gynœcological Society* in 1889 I detailed some experiments which go to prove that a constant current is only destructive at the poles. In other words the acids and alkalies formed by molecular disintegration at the two poles come from the tissues in contiguity with them and not from the interpolar region. Electrolysis can produce an alteration by an exchange of bases in certain salts between the poles, but it cannot produce disintegration of even a simple salt away from the poles. This can be demonstrated by experiment. It explains why the fibromyoma so seldom disappears even after a prolonged course of treatment with the constant current. It also explains why they sometimes shrink and cease from growing. The interpolar action is sufficient to affect their nutrition but not to disintegrate them. To do this it is necessary to puncture the tumour and to bring the poles into direct contact.

After the passage of a constant current through malignant growths no change takes place apparent by between the poles, at any rate the cells continue to grow. Probably they have too much vitality to be affected by the minor effects of electrolysis in the interpolar region. We have therefore in using the constant current for malignant disease to rely entirely on the caustic action at the poles. They have found it of great value in the treatment of Epithelioma, Rodent Ulcer, and also infected glands which cannot be easily excised.

Rodent Ulcer.

The application of the polar action of the constant current for this disease is made by means of two steel needles three inches long terminating in a platinum point 1/4 to 1/3 of an inch in length. The steel portion is insulated with vulcanite and connected witch the battery by an insulated copper wire. — Usually I employ two Stöhrer hospital batteries linked together so that 80 cells can be brought into circuit, but other battery having the some E. F. would do as well. A galvanometer that will register up to 500 mA. is connected.

The patient is anaesthesied in the usual way and when possible ether is given. In many cases on account of the disease being on the face chloroform has to be used. One of the needles is taken in each hand, the negative in the left and the positive in the right hand. The negative needle is now inserted under the skin 1/4 of an inch external to the margin of the growth while the positive needle, in the right hand, is employed and tears up the base of the ulcer. The distance between the needles is about one or 2 inches. The strength of the current about 400 and 500 milliampères. A line of destruction is carried all round the ulcer in this way by the negative pole, while the base is thoroughly disintegrated by the positive pole. Unless the ulcer is large, one application is sufficient and healing promptly follows with an appropriate dressing. In fact it is possible to heal up rodent ulcers in this way when every other means has failed. The explanation of this is to be found in the stimulating effect of the mild current which radiates into the healthy tissues round the ulcer while the destructive action is confined to the diseased tissues.

These are no less than four differend actions going on du ringthe

operation. 1st The chemical and caustic action of the poles. 2nd This is assisted by an appreciable heating of the platinum points. 3nd The mechanical tearing up of the diseased tissues by the needle points. 4nd The healthy tissues round are stimulated by the diffusion of a portion of the current.

The advantages of this treatment over excision for rodent ulcer are considerable. In the first place there is no hæmorrhage when electricity is used. Those who have seen the profuse loss of blood, and the difficulty of stopping it, when the knife is used, will understand the benefit derived. This is especially the case when patients of great age and feeble health have to be operated on.

Dr Gardiner of Richmond sent me a patient who was 83 years old. The ulcer involved the eye. This had to be removed first and then the ulcer was treated and healed up after one application of the current. I doubt whether the patient at this great age could have stood the profuse hœmorrhage which accompanies excision of this disease.

Compared with the use escharotics, electricity has a distinct advantage because it can be applied with the greatest precision by regulating the strength of the current. In fact the positive needle held in the right hand can destroy the growth with the same delicacy that a paint brush can lay on colour.

Therefore it will heal an ulcer when excision and the actual cautery have failed. Dr Nowell of Richmond Surrey sent me a patient aged 72 in 1895 with a rodent ulcer of the face that had commenced 8 years previously. After one application of electricity the ulcer healed.

The risk of applying a constant current in the manner decribed with the needles not more than two on three inches apart on the face, is almost nil. I have never had any difficulty in this respect.

Recurrence of course is liable to occur after healing by electricity. It is however difficult for me to estimate the period of immunity because all the cases brought to me were in an advanced stage, had been going on for many years and had been excised several times by other surgeons. Even then they remained well for a longer period than when other treatment had been used.

Another direction in which the constant current can be used

with advantage is for glands infected and enlarged with carcinoma. When excision can be carried out before rupture of the capsule from the growth has taken place, the result is satisfactory. There are however cases when excision cannot be done. This particularly applies to glands lying on the subclavian artery and vein. With care and a little experience it is not difficult to run a needle such as have described from the inner side into these glands when they are enlarged without piercing any vein or damaging any structure. Having made sure that the platinum point is in the centre of the gland, a large clay pud is placed at the back of the shoulder on the same side of the body. The positive pole is connected to the needle and the current is slowly raised to 50 milliampères and left on for 5 or 10 minutes. If more than 50 mA. are used there is apt to be some irregularity of respiration from the close proximity of the phrenic nerve. The operation is followed by an inflammatory reaction and the gland swells up and becomes tender to the touch. It also feels softer. In the course of a week or two the swelling becomes smaller and harder and gradually descreases until it can hardly be felt. In many cases great relief has been given in this manner by preventing or reducing swelling of the arm, produced by the pressure of the glands on the subclavian vein.

Epithelioma.

Epithelioma in its early stages may also be destroyed by the caustic action of the poles in the same way as rodent ulcer. For instance in April 1892 I destroyed an epithelioma of the breast in a lady aged 72, a patient of Dr Stanley Smith London. I warned her that in all probability infection had allready taken place along some of the lymphatics and time only would show where, but as soon as there was evidence I would destroy them. In 8 months time a small nodule began to show about 2 inches from the original growth. This was promptly destroyed. In May 1893 another small nodule appeared and an enlarged gland in the axilla. The former was destroyed and the latter excised. Sections of this show typical epithelioma. Since then for seven years there has been no recurrence of the breast trouble.

I would here take the opportunity of insisting on the importance of keeping patients under observation after the primary growth

is destroyed, so that, as soon as any of the outlying cells give evidence of their presence, we can immediately obliterate they before further infection can take place. Of course in many cases on account of the position of the secondary growth this cannot be done.

Disruptive action.

The destructive effects of a constant current on malignant growths being confined to the poles, I decided to try the effects of interrupted currents both voltaïc and induced so as to extend he damage to the morbid tissues between the poles.

Since malignant growths have no nerves, and then blood vessels are devoid of a muscular coat, and as they atrophy under unfavourable conditions, I concluded that they would have less reparative powers than the healthy tissues. It therefore seemed possible to apply a powerful current which would be strong enough to cause a fatal injury to the morbid cells but would allow the healthy tissues to recover.

This was found to be the case in practice when first using an interrupted voltaïc current. I am inclined to think that the action on the healthy tissues went further and caused a slight inflammatory reaction which was also beneficial. — If the current was too strong and much damage done to healthy tissues the results were not so good.

That living tissues can be destroyed in this way throughout the path of the current, there is not the slightest doubt. In a paper read before the Obstetrical Society London in 1895 I was able to demonstrate with a series of microphotographs the actual breaking up of the muscular fibres of beef in different stages according to the strength of the current used from a powerful induction coil. Even those who have only a smattering of knowledge of electricity know how very little heat is developed with this small quantity of electricity and how high the pressure is from a coil giving a six inch spark through air. Although the current was only allowed to run for one second through the beef the disruptive action pulverised it so much that at first I could not obtain any sections, the tissue crumbled away into dust.

A comparison of the results obtained from the interrupted voltaïc current and the induced current is in favour of the former.

The strength of the voltaïc current used cannot be laid down in exact terms because it will vary in proportion to the distance between the poles. The wider these are apart, the stronger the current required on account of the greater diffusion. Again the distance between the needles will also vary according to the part of the body to be operated on. As a standard I found that with the poles four inches apart a current of 250 milliampères, with 30 and 40 interruptions done quickly by hand is enough to arrest growth.

What cases then are suitable for this disruptive action of electricity? I have allready described the various resistances found in scirrhus of the breast in which there is not only a difference between the several parts of the same tumour, but a portion of it may have a higher resistance than the surrounding healthy tissues. Under these conditions it is better to excise the growth. The patient should then be left under observation and when recurrence occurs and before the growth has had time to form a fibrous stroma and is still in a soft and vascular condition, electricity can be used with great advantage. In many cases a further excision by the knife is not possible, unless a very large wound is left to granulate. A condition which is for more exhausting to the patient than destruction with electricity, with only needle punctures. Although epithelioma can be treated with success by the caustic action of the constant current the same result cannot be obtained with the disruptive action. We know that the skin offers a high resistance to electricity, we should therefore expect epithelioma composed of squamous skin cells to partake of the same peculiarity. Probably like the scirrhus form of adeno carcinoma the current does not penetrate all the cells.

Success then will depend on the proper selection of cases and also upon a correct estimation by the operator of the extent and position of the growth, and a scientific knowledge of how to apply the current. It is a far simpler operation to excise a growth wih the knife than to apply electricity so as to include all parts of the growth.

The risk of applying these powerful currents to the human body is very little, if two precautions are observed. In the first place

never allow the two poles the more than four inches apart when operations on the breast, secondly avoid the ganglia at the base of the heart. Any efficient medical battery of forty cells is sufficient to produce syncope and even death if (with the skin resistance done away with by needle puncture) the voltaïc current is sent through the base of the heart for some fifteen to thirty interruptions. In all other parts of the body I have formed it is possible to use currents up to 800 milliampères without risk.

The effect produced on the heart is a follows. With the first few interruptions the contraction of the heart is stimulated and becomes stronger being easily felt in the pulse. If some ten or fifteen seconds interval is allowed between each interruption this condition can be maintained for some time. When the interruptions by hand are pushed rapidly, the contractions become irregular, then intermittence follows and finally the heart stops. By immediately stopping the current the heart after an interval of several seconds recover itself and commences to beat again. In general terms one might say the effect is one of stimulation followed by exhaustion. The enormous currents used in America for electrocution are quite unnecessay. With one pole over the left breast and the other in the right axilla, an alternating current of quite a moderate strength and not too frequent (100 per second) would produce instant syncope. The period of stimulation, which is evident when single interruptions are given slowly by hand, is past and gone in a fraction of a second with the more rapidly alternating current from a dynamo.

When a fatal result follow a lightning stroke or an accident from the electric main it is, I believe. due to the current involving the heart. The disruption of tissues which I have demonstrated, and which probably reccurs in these accidents can be recovered from if a vital part is not included, just as the destruction produced by a bullet of high velocity is often repaired even when it involves the abdomen or even the brain itself.

My conclusions on the subject of cancer are that no external method of treatment, whether by the knife or by caustics or by electricity, is satisfactory, except in a small proportion of cases. If we wish to reduce the enormous mortality which amounts to 20,000 a

year in England and Wales from this disease we must seek for a remedy which will act through the medium of the circulation. Only in this way will it be possible to get at outlying foci (which baffle us a present) and so eradicate the disease.

The recent work of investigators on the parasitic origin hold out some hope that this may by achieved in the future.

DIXIÈME SÉANCE

MERCREDI 1er AOUT 1900

Séance de l'après-midi

Présidence de M. LA TORRE, vice-président.

RAPPORT
SUR LES
PROPRIÉTÉS PHYSIOLOGIQUES ET THÉRAPEUTIQUES DES COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE ET DE HAUTE TENSION

par MM. E. DOUMER et P. OUDIN

Dès l'année 1881 Morton fit connaître « un nouveau courant d'induction en électricité médicale ». Il rapprochait les boules de l'exploseur d'une machine de Holtz jusqu'à ce que des étincelles jaillissent entre elles, et intercalait son malade dans un circuit partant des armatures externes des condensateurs.

Depuis longtemps Henry, Feddersen, Helmoltz et autres avaient signalé le caractère oscillant de l'étincelle disruptive de décharge des condensateurs, mais cette propriété n'avait pas encore été donnée comme pouvant être utilisée pour élever la fréquence d'un courant alternatif ; Morton fut ainsi le premier à faire de la haute fréquence thérapeutique un peu sans le savoir.

Quand plus tard Hertz en 1887, Lodge en 1888 eurent publié leurs si remarquables travaux, Morton vit que par son dispositif il soumettait le patient à des oscillations de fréquence énorme et de longueur d'onde relativement faible. C'est ce qu'il fit ressortir dans

son travail de janvier 1891 sur « le courant franklinique interrompu ».

On peut dire en toute justice que du premier travail de Morton était née la méthode d'électrisation par les courants de haute fréquence.

Mais pour ses recherches Morton n'utilisait que le courant de très faible intensité produit par une machine de Holtz. En 1890, M. d'Arsonval, vérifiant la remarque faite par Ward en 1879, constatait qu'au delà d'un certain nombre d'excitations par seconde les phénomènes de contractions musculaires vont en diminuant au fur et à mesure que la rapidité des alternances augmente; et, pour démontrer ce fait avec des fréquences élevées, il construisait un alternateur pouvant donner 10,000 alternances par seconde, avec une intensité considérable; enfin en décembre 1890 il reprenait les mêmes expériences avec les dispositifs de Hertz et de Lodge, et montrait en avril 1891, quelques mois avant la mémorable expérience de Tesla, qu'un courant de haute fréquence et de grande intensité pouvait impunément traverser l'organisme, qu'il diminuait même l'excitabilité des tissus, abaissait la tension artérielle, et augmentait l'activité des combustions respiratoires. Depuis lors les travaux d'Arsonval sur cette question se sont suivis à courts intervalles, contrôlant les premiers résultats physiologiques acquis et étudiant l'action de la haute fréquence sur la vie cellulaire.

Morton faisait de son courant franklinique interrompu des applications locales, cherchant surtout à provoquer une action thérapeutique sur les muscles et sur les nerfs. D'Arsonval soumettait ses sujets à une action générale qu'il obtenait soit par contact, soit par autoconduction ou induction, soit par condensation; il étudiait surtout les changements qu'apporte la haute fréquence à la nutrition.

En 1893 Oudin, après avoir imaginé un résonateur qui élève beaucoup la tension des courants de haute fréquence, insistait depuis lors sur les applications thérapeutiques locales de l'effluve et des étincelles ainsi produites, tout en faisant remarquer que l'action locale est accompagnée de réactions générales.

Ce court historique nous montre que nous avons dès à présent à considérer deux modes d'action des courants de haute fréquence: l'un général, l'autre local; le premier imaginé par d'Arsonval, et utilisé sous les formes cliniques d'autoconduction et de lit conden-

sateur ; le second comprenant la méthode de Morton qui utilise les faibles intensités du courant franklinique interrompu, et celle d'Oudin qui emploie l'effluve puissant de son résonateur.

Nous ne nous attarderons pas ici dans la description des appareils qui a été faite souvent. L'emploi direct des alternateurs a été abandonné en raison de la difficulté pratique de leur usage et de la relativement basse fréquence qu'ils produisent ; c'est toujours à la décharge oscillante des condensateurs qu'on demande la haute fréquence. Les condensateurs de Morton sont chargés par une machine statique ; ceux de d'Arsonval, soit par une bobine de Rhumkorff, soit par un courant alternatif ordinaire dont un transformateur industriel élève la tension. Quel que soit le mode de charge des armatures internes des condensateurs, la décharge oscillante de ces mêmes armatures se fait entre deux sphères métalliques sous forme d'étincelles brillantes et bruyantes, caractéristiques de la décharge disruptive. Si les intermittences du courant primitif sont trop rapides il faut souffler sur ces étincelles avec un courant d'air énergique ou avec un champ magnétique puissant qui évitent ainsi la formation d'un arc voltaïque.

Les armatures externes des condensateurs dans lesquelles prennent naissance des courants de haute fréquence sont reliées directement par Morton au corps du patient au moyen des électrodes humides habituellement employées en thérapeutique D'Arsonval les relie aux deux extrémités terminales d'un solénoïde de gros fil de cuivre à très faible résistance et de haute self-induction. Le malade est tout entier maintenu au centre de ce solénoïde sans connexion avec lui, c'est l'*autoconduction* ; ou bien l'une des extrémités du solénoïde est réunie à une large surface métallique sur laquelle le malade est couché, séparé d'elle par un plan diélectrique, c'est le *lit condensateur*. Quant au résonateur d'Oudin, c'est un solénoïde de capacité et de self-induction déterminées suivant la capacité des condensateurs dont les armatures externes sont reliées, l'une à une extrémité de ce solénoïde, l'autre à un point de sa hauteur variable suivant l'intensité des effets qu'on veut obtenir. A l'extrémité libre du solénoïde est fixée l'électrode avec laquelle on agit sur le malade.

Quelle que soit la méthode employée, le corps du patient soumis aux courants de haute fréquence ne peut, comme avec les autres

modes d'électrisation, être considéré comme un conducteur formant un circuit qui le traverse suivant des lignes de force dont la longueur est proportionnelle à la résistance des tissus et à la diffusion du courant, mais bien comme une capacité subissant des charges et décharges électrostatiques extrêmement rapides. Ceci est vrai absolument avec l'autoconduction et le lit condensateur ; mais avec les applications unipolaires de Morton ou avec l'effluvation simple de Oudin, la densité du courant est nécessairement beaucoup plus grande à son point d'entrée, ainsi que le montre la douleur vive qu'il provoque s'il pénètre en face de nerfs superficiels comme les nerfs sus-orbitaires ou les nerfs dentaires. Il arrive aussi que les alternances sont plus fréquentes que n'est rapide la transmission du courant, de sorte que les différents points du corps ne sont pas au même potentiel, comme on s'en assure facilement, en prenant d'une main un conducteur relié à une source de haute fréquence, on voit qu'on peut avec l'autre main tirer des étincelles de la face dorsale de la première.

Jusqu'aujourd'hui on a englobé sous la même dénomination générale de courants de haute fréquence tous les courants alternatifs dont le nombre des périodes, dépassant 10,000 par seconde, ne produit plus sur nos muscles ou nos nerfs d'excitations motrices ; pour l'étude que nous entreprenons ici les éléments nous manquent absolument pour faire une étude systématisée de ces courants que nous sommes bien obligés, en raison surtout aussi des difficultés pratiques que présente leur mensuration, d'étudier sous une étiquette globale. Et pourtant il est bien certain que des réactifs aussi sensibles que nos cellules, nerveuses ou autres, ne peuvent répondre de la même façon aux différences énormes d'intensité qui séparent un courant de Morton d'un courant de d'Arsonval ; aux différences énormes de tension d'un courant de résonance et d'autoconduction. Si on tire une étincelle du corps d'un patient couché sur le lit condensateur, on produit au point touché une brûlure vive caractérisée par une petite eschare qui persiste quelques jours, et pourtant l'étincelle a à peine quelques dixièmes de millimètre de longueur. Si le patient est relié au résonateur, les étincelles ont cinq ou six centimètres de longueur et ne sont guère plus douloureuses que celles de la machine statique. Le malade, couché sur le lit condensateur, éprouve au bout de quelques minutes

une sensation de chaleur vive et même pénible dans les poignets qui tiennent les électrodes ; mais il n'a pas la moindre sensation de contraction ou de douleur locale ; celui qui tient une poignée reliée à l'extrémité inférieure du résonateur ressent dans le poignet, quand on effluve le bras, des secousses correspondantes à chaque étincelle oscillante, et ces secousses peuvent devenir pénibles si le courant primaire est très énergique ; au contraire les contractions musculaires produites par l'électrode de Morton sont complètement indolores, etc. Tous ceux qui ont manié cliniquement la haute fréquence ont constaté de ces différences considérables de réaction suivant les appareils, suivant leur montage, la capacité des condensateurs, la capacité et la self des solénoïdes, l'intensité du courant primaire, etc. Dans l'avenir, nous en avons la conviction, chacun de ces facteurs pourra s'étudier, se doser, et on trouvera que nous étions bien présomptueux, dans notre ignorance actuelle, de venir, ainsi que nous le faisons parler, de l'action physiologique et thérapeutique « des courants de haute fréquence ».

Nous sommes d'ailleurs, pour notre part, convaincus que les divergences et les contradictions qu'on cónstate entre les auteurs qui se sont occupés de la question tiennent à des différences de technique.

Ces contradictions nous allons les rencontrer à chaque pas dans les travaux de physiologie qu'ont inspirés jusqu'aujourd'hui les courants de haute fréquence. Ces travaux portent sur quatre points principaux :

Action des courants de H. F. sur les nerfs et les muscles.
— la circulation.
— la nutrition.
— les microbes et leurs toxines.

A. — *Action sur les nerfs et les muscles.*

« L'effet le plus singulier et le plus fréquent des courants de haute fréquence, dit M. d'Arsonval, c'est leur absence totale d'action sur la sensibilité. Leur passage, même à intensité formidable, ne provoque à travers l'organisme ni sensation consciente, ni mouvement d'aucune espèce ». Il le démontre en faisant allumer entre deux individus quatre lampes à incandescence de 125 volts et de 1 ampère. La sensation est nulle. Appliquée localement à la surface

de la peau ou des muqueuses de façon à produire un effluve ou une pluie de feu, l'étincelle amène même rapidement sur les parties touchées un degré d'insensibilité superficielle qui peut aller jusqu'à l'anesthésie complète, persistant de quelques minutes à un quart d'heure. On constate le même phénomène sur les nerfs mis à nu. Le nerf moteur n'est pas excité mais il est anesthésié au point de ne pouvoir de quelque temps répondre aux autres genres d'excitation.

Tesla et tous les observateurs se plaçant dans les mêmes conditions expérimentales que d'Arsonval constatèrent le même fait. D'Arsonval l'explique en disant qu'au delà d'un certain nombre de vibrations nos extrémités nerveuses ne sont pas impressionnées. Pour Tesla ce fait tient à ce que le courant ne pénètre pas dans l'organisme par le point en contact avec les électrodes, mais perpendiculairement aux téguments et également par toute la surface du corps. D'autres, Ratzikowski, Vigouroux, etc., ont prétendu même que le courant de haute fréquence ne pénétrait pas du tout, et restait à la périphérie du sujet.

Cette théorie n'est pas acceptable pour nombre de raisons qu'il serait trop long de discuter et qui découleront de la suite de notre travail. Il y a peut-être du vrai dans celle de Tesla. Mais pour notre part nous nous rallierons à l'opinion de d'Arsonval.

D'autre part Morton constata que ses courants provoquent des contradictions musculaires énergiques. Leduc en 1893 disait : « les étincelles causent une douleur supportable. L'action du courant localisé par une petite électrode promenée sur la peau est à peine sentie si elle ne passe pas sur un nerf sensitif ou moteur, mais si elle rencontre un de ces nerfs, ses fonctions sont excitées dans toutes les branches au-dessous de l'électrode. Ceci, dit-il, contredit les affirmations de d'Arsonval. »

Ces contractions musculaires, leur forme, leurs courbes, furent bien étudiées dans la thèse de Dauly, et plus tard par Rouxeau, qui utilisèrent même ces courants pour provoquer des excitations très localisées du système nerveux central, et qui, ne pouvant s'expliquer la contradiction existant entre leurs expériences et celles d'Arsonval, en vinrent même à dire que les courants statiques de Morton ne sont pas des courants de haute fréquence.

Dans un travail très intéressant, F. Batelli étudie en 1899 les réac-

tions nerveuses des courants de haute fréquence et montre qu'avec eux les phénomènes peuvent être changés par des circonstances qui seraient négligeables, s'il s'agissait des courants ordinaires. « Il est donc, termine t-il, à conseiller que l'on décrive toujours avec exactitude toutes les conditions dans lesquelles on a expérimenté, si l'on veut obtenir que les faits observés puissent être coordonnés avec les autres dont on prend peu à peu connaissance. »

Quand on dirige sur un point des téguments l'effluve d'un résonateur, et qu'en même temps on tient à la main l'autre extrémité, on ressent dans les bras des secousses musculaires qui, avec le puissant résonateur double de Rochefort, sont même pénibles et tout à fait comparables à des contractions faradiques.

Ceci aussi semble contredire les affirmations de d'Arsonval, et pourtant il n'en est rien, et les réactions sensitives ou motrices. étudiées par Morton et Leduc, constatées par Oudin avec l'effluve de résonance, s'expliquent très simplement si on veut bien songer aux différences de technique employées par les différents observateurs.

D'Arsonval emploie comme courant primaire, soit un trembleur très rapide, soit les alternances plus rapides encore d'une dynamo ; de sorte que les oscillations ne sont pas encore complètement amorties quand éclate l'étincelle suivante, et que par conséquent le corps du patient est soumis à un courant de haute fréquence continuel. Au contraire, pour charger ses condensateurs, Oudin se sert d'un trembleur à mercure relativement lent (30 oscillations par seconde au maximum), et les étincelles oscillantes de la machine statique sont encore plus espacées. Qu'arrive-t-il alors ? c'est que les oscillations de haute fréquence d'une étincelle sont complètement amorties quand éclate la suivante ; donc la première oscillation, la plus élevée, fait brusquement passer le nerf ou le muscle, du potentiel O au potentiel P ; et c'est à ce moment que se produit une contraction comparable en effet à celle d'un courant induit ordinaire ; et c'est seulement après qu'apparaît la haute fréquence qui, elle, ne produit plus la moindre contraction musculaire ; et si ces contractions ne sont pas douloureuses, malgré la grande quantité d'énergie mise en jeu, c'est qu'il n'intervient qu'une faible intensité, la transformation du courant répartissant sur toute la

longueur de la courbe d'oscillation, et sous forme de tension, l'intensité initiale.

De là résulte que nous pouvons conclure : « Un courant de haute fréquence ne provoque sur nos nerfs ou nos muscles aucune sensation spéciale quand les oscillations de haute fréquence sont établies. Au moment où elles commencent, elles impressionnent nos nerfs sensitifs et moteurs. »

Quant à ce qui est de l'anesthésie locale signalée par d'Arsonval, et qu'on avait espéré pouvoir utiliser en petite chirurgie, nous ne pouvons, à son sujet, que répéter ce que nous disions récemment à propos de la destruction, par de faibles étincelles de haute fréquence, de végétations vulvaires : « J'ai déjà signalé l'anémie spasmodique que produit l'étincelle de H. F. sur les points de la peau qu'elle frappe, anémie qui s'étend sur une zone d'un ou de deux centimètres autour du point frappé. C'est à l'exagération de cet effet que je crois devoir attribuer ces mortifications de tissus à mauvaise vitalité ; car ce n'est certainement pas l'élévation de la température presqu'insignifiante qui peut être mise en cause. Ou, peut-être provoque-t-on par la répétition de l'étincelle sur le même point un trouble trophique local allant jusqu'à la mort de la cellule. L'anesthésie qu'a signalée d'Arsonval me semble être le premier degré de cette mortification, au même titre que l'anesthésie *a frigore*; quand on crible ainsi une végétation de petites étincelles, la malade n'accuse une sensation pénible qu'au début de l'opération, dont la suite, dès que les tissus ont blanchi, est complètement indolore. » (Oudin, *Action thérapeutique locale des courants de H. F.*)

B. — *Action sur la circulation.*

« Le système nerveux vaso-moteur, dit d'Arsonval, est fortement influencé par ces courants. Si on place par exemple un manomètre à mercure dans la carotide d'un chien, on voit la pression artérielle baisser de plusieurs centimètres sous l'influence de ce genre d'électrisation. En continuant un temps assez long on voit la peau se vasculariser et se couvrir de sueur ».

Morton de son côté nous dit : « Le système circulatoire est visiblement modifié, les vaisseaux cutanés se dilatent, le pouls est diminué en fréquence de 15 à 20 pulsations, la température centrale monte

de 1/2 à 1 degré. Mais c'est surtout une régularisation qui se produit, car l'effet inverse peut être obtenu si le pouls est trop rapide et la température trop haute. »

D'autre part, Leduc a constaté que les étincelles de H. F. produisent la peau d'oie, amènent une anémie superficielle qui doit nécessairement élever la tension artérielle générale.

Moutier promenant l'effluve du résonateur le long de la colonne vertébrale de malades, à tension abaissée, constate un relèvement de la tension artérielle pouvant aller jusqu'à 5, 6, et même 8 centimètres de mercure, et se produisant beaucoup plus rapidement qu'avec des injections de sérum.

Pour nous, comme nous l'avons déjà dit à plusieurs reprises, nous avons toujours constaté, en nous servant du résonateur, au point de vue général, le relèvement de la tension artérielle aussi accentué que l'a constaté Moutier dans les cas d'hypotension ; et au point de vue local, « si on fait éclater une étincelle de résonance sur la peau, on voit, sur une circonférence d'un centimètre et demi ou deux autour du point touché, la peau s'anémier, devenir d'un blanc crayeux, en même temps que les papilles du derme s'érigent comme par une forte chair de poule. Cet état persiste pendant une ou deux minutes, puis peu à peu, à cette anémie spasmodique, succède une teinte érythémateuse assez forte pouvant persister plusieurs heures.

Enfin Oudin a communiqué tout récemment à la Société d'électrothérapie des tracés de pouls capillaire pris avec le sphygmomètre de Laulanié, et montrant que l'effluve de résonance touchant un point quelconque du corps produit instantanément sur les capillaires de la main en expérience un spasme vasomoteur caractérisé par un abaissement notable de la courbe générale, et en même temps une diminution de l'amplitude des pulsations qui peut aller jusqu'à les supprimer complètement et remplacer le tracé par une ligne droite très peu sinueuse. Après la cessation de l'effluvation le pouls reprend rapidement ses caractères, mais ne revient que lentement à son amplitude première pour ensuite la dépasser un peu et pendant plusieurs heures il présente des alternatives d'abaissement et de relèvement périodiques, semblant indiquer qu'il ne reprend définitivement sa forme normale qu'après des séries de contractions et de dilatations de moins en moins accentuées.



Ainsi pour la circulation nous nous trouvons aussi en présence d'opinions contradictoires qui doivent encore tenir aux formes de courant employées. Mais tous les observateurs ont constaté des modifications très nettes de la tension artérielle générale et locale, et nous croyons pouvoir en conclure que les courants de haute fréquence doivent provoquer un drainage circulatoire actif aussi utile dans les maladies générales avec nutrition ralentie, que dans les inflammations locales avec stase capillaire ou veineuse.

C. — *Action sur la nutrition générale.*

Dans tous ses travaux sur la H. F., d'Arsonval a beaucoup insisté sur les modifications qu'elle apporte aux combustions générales. « Sous son influence, dit-il, on voit, chez un animal entier, soit plongé dans le solénoïde, soit en contact avec lui, une augmentation très notable des combustions respiratoires. Chez l'homme, le volume d'acide carbonique éliminé a pu passer de 17 à 37 litres à l'heure; et la chaleur émise par le corps, monter de 76,6 calories à 127,4 en une heure, sans élévation de température centrale, l'excès de chaleur étant perdu par rayonnement et évaporation. »

Si on place un cochon d'Inde dans la solénoïde d'autoconduction, il perd 6 grammes de son poids en 16 heures et 30 grammes quand le courant passe. Un lapin qui perdait normalement 25 grammes de son poids en 8 heures, en perdait 45 dans la H. F. Donc la perte de poids semble être inversement proportionnelle au poids total de l'animal.

Morton, en 1893, déclare que chez le rhumatisant chronique l'acide urique diminue, et l'urée augmente le poids total du corps augmentant.

Reale et de Renzi, en 1897, concluent que les courants de Tesla augmentent beaucoup les oxydations organiques en augmentant l'élimination de l'acide urique et de l'acide phosphorique. Ils diminuent le taux du sucre chez les diabétiques, donc peuvent rendre des services dans les maladies de la nutrition.

Vinaï, au congrès de Côme, constatait que les courants de H. F. modifient les échanges organiques en donnant lieu à une augmentation du métabolisme azoté.

D'autre part les recherches cliniques de Larat, d'Apostoli et

de ses collaborateurs semblent aussi avoir prouvé chez les malades soumis à l'autoconduction et au lit condensateur, une augmentation des échanges nutritifs que d'autres observateurs n'ont pas observée en se plaçant dans les mêmes conditions.

Enfin un travail récent de Querton (*Institut Solvay*, 1899) sembla infirmer ces premiers résultats. Se plaçant dans les conditions physiques aussi semblables que possible à celles qu'avait expérimentées d'Arsonval, il a employé la méthode chimique pour doser l'acide carbonique éliminé par des cobayes soumis à la H. F. Il n'a constaté entre les animaux en expérience et les témoins que de minimes différences pouvant être attribuées aux changements de la température ambiante.

Nous remarquerons pourtant que le solénoïde d'autoconduction de Querton était composé de 72 spires de fil tandis que celui de d'Arsonval n'en comprenait que quelques-unes.

Les modifications énormes qu'apporte le self-induction aux courants de H. F., ainsi que le prouve le résonateur d'Oudin, nous font pourtant nous demander si les conditions expérimentales étaient aussi semblables que le dit Querton à celles de d'Arsonval. D'autre part, M. d'Arsonval nous fait observer que, pour ses expériences, Querton laissait les animaux dans une atmosphère confinée qui se saturait de plus en plus d'acide carbonique en raison du renouvellement insuffisant de l'air, et que, chez un animal placé dans ces conditions, le taux des échanges nutritifs baissait notablement ; que, par conséquent, le fait d'avoir trouvé le même poids d'acide carbonique, au lieu d'une diminution prouvait que la Haute Fréquence avait, dans une certaine mesure, compensé les résultats dus aux défectuosités de l'expérience.

Ici, comme conclusions, nous ne saurions mieux faire que reprendre cette phrase de Querton : « L'état morbide peut amener chez des individus prédisposés une exacerbation de la sensibilité qui les place absolument en dehors des conditions dans lesquelles nous expérimentons sur des animaux normaux. C'est à la clinique à expliquer les résultats qu'elle obtient. »

Mais pourtant nous exprimerons le vœu que les nouvelles expériences de physiologie pure soient reprises, et que les auteurs nous indiquent de la façon la plus précise les conditions physiques dans lesquelles ils se sont placés.

D. — *Action sur les microbes et leurs toxines.*

Voici à ce propos le résumé de ce que d'Arsonval et Charrin écrivaient en 1893. « En plaçant une culture de bacille pyocyanique dans le solénoïde de H. F., et en faisant des ensemencements successifs avec la même culture pendant le passage du courant, on constate que la pullulation du bacille est sensiblement égale et que sa forme n'a pas subi de changements, mais sa faculté chromogène a été atténuée. Les cultures étaient placées entre deux tubes concentriques, et formaient une couche mince dont la température était maintenue constante en introduisant un liquide froid dans le tube central. »

En 1896, les mêmes auteurs disaient à la Société de biologie : « Le courant de H. F. atténue les toxines pyocyaniques ou diphtéritiques, sans les détruire, tandis que le courant continu les atténue en les détruisant. La H. F. donne même aux toxines un pouvoir vaccinant. Ces résultats ont été obtenus par l'autoconduction et non par le passage direct du courant qui semble moins efficace. Après une séance d'autoconduction d'un quart d'heure la toxicité est diminuée de moitié. »

Physalix, reprenant ces expériences avec du venin de serpent, confirma les résultats publiés par d'Arsonval et Charrin.

En 1896, Marmier fit des expériences de contrôle desquelles il conclut que les atténuations obtenues par les auteurs précédents sont dues à la chaleur. « Si, dit-il, on prend toutes les précautions nécessaires pour éliminer cette cause d'erreur, on ne constate pas la moindre atténuation. »

En 1899, répondant à ce travail de Marmier, M. d'Arsonval fait une nouvelle communication à la Société de biologie. Et ses conclusions sont moins affirmatives que précédemment. En plongeant, dit-il, les toxines dans des mélanges réfrigérants, en les congelant, en les maintenant dans le vide, pour éviter toute action calorifique, « à côté d'échecs, Charrin a constaté dans certains cas une atténuation minime, mais nette », et maintient les conclusions suivantes :

1° Les courants de H. F., dans certaines conditions spéciales, peuvent atténuer certaines toxines ;

2° Cette atténuation n'est pas due aux effets calorifiques du courant.

Bonome et Viola avaient obtenu des atténuations bien plus grandes que celles de d'Arsonval et Charrin, et avaient pu même fabriquer des antitoxines diphtéritiques.

Haller conclut aussi à l'action des courants alternatifs sur les algues, les champignons et les bactéries, et les vit mourir quand on fait passer dans le liquide qui les contient un courant à alternances rapides. Mais il n'a pas pris la température de ce liquide.

Spilker et Golstein sont arrivés aux mêmes résultats.

Mais d'autre part Friedenthal et plus récemment Thiele et Wolf en Allemagne, ont conclu comme Marmier.

Dubois de Rheims étudiant l'action du courant de H. F. sur la virulence du streptocoque, agissait sur des cultures en sérum contenues dans un sac de parchemin suspendu dans un tissu rempli de sérum. L'effet immunisant et l'effet curatif, dit-il, ont été nuls ; mais les toxines avaient subi une atténuation considérable.

Nous avons pour notre part fait quelques recherches avec les bacilles d'Erberth, de Lœffler et de Koch, mais l'appareil dont nous nous sommes servis était le résonateur avec lequel l'échauffement est bien moins à craindre. Nous n'avons fait d'expériences qu'*in vitro*. Elles ont été de trois ordres :

1° Des milieux de culture sont ensemencés en même temps que des témoins. Immédiatement après les tubes sont entourés de quelques spires de fil terminal du résonateur et après des temps plus ou moins longs, de dix minutes en moyenne, remis à l'étuve. Dans ces conditions les cultures ont toujours marché comme les témoins, sans retard ni modification d'apparence.

2° Pour concentrer davantage l'action de la H. F. sur la culture, après avoir opéré comme ci-dessus, nous plongions au centre de la culture un fil de platine stérilisé relié à la terre, ou même dans d'autres séries d'expériences nous relions ce fil au résonateur et la spirale entourant le tube à la terre. Ici encore le résultat a été négatif.

3° Nous touchons avec un fil de platine aux cultures d'un des bacilles ci-dessus mentionnés, puis nous attachons ce fil à l'extrémité d'un résonateur en marche, et le laissons pendant dix minutes être le centre d'une effluvation très énergique.

Toutes les cultures faites avec ce fil sont positives.

De ce qui précède nous conclurons : Nous ne croyons pas que



l'effluvation de résonance soit bactéricide et pour ce qui concerne l'atténuation des toxines par l'autoconduction, en raison des résultats contradictoires obtenus par les différents expérimentateurs, nous croyons que de nouvelles recherches sont nécessaires pour fixer la science à ce sujet.

Mais nous croyons que si on veut étudier l'action de la haute fréquence sur des microbes ou des toxines, et faire de ces recherches le point de départ de travaux cliniques, ce n'est pas *in vitro* qu'il faut opérer, mais bien *in vivo*.

Nous avons pour notre part, et ce sont nos observations cliniques qui nous ont donné notre conviction, nous avons la persuasion que les courants de H. F. jouent bien un rôle antimicrobien des plus importants, mais que cela est surtout vrai chez les malades. Nous croyons que c'est par leur action sur la circulation et sur la vie cellulaire qu'ils sont efficaces. Ils doivent en drainant activement les capillaires stimuler la phagocytose, augmenter la résistance générale de l'organisme, lui donner de nouveaux et plus puissants moyens de défense. Peut-être depuis quelques années, s'occupe-t-on un peu trop du microbe isolé de son terrain vivant de culture, et serait-il bien de revenir un peu en arrière, et de penser que le plus actif des microbicides, et le plus intelligent, celui qui sait distinguer les microbes utiles de ceux qui sont nuisibles, c'est un organisme sain, dont toutes les fonctions s'accomplissent normalement,

Et puis il faut bien dire aussi qu'on n'a pas le droit de conclure de l'action d'un agent physique chez un animal sain, à son action sur un organisme malade. Une séance de franklinisation n'aura aucune action apparente sur les fonctions d'un sujet sain ; dira-t-on pour cela qu'elle est inutile à un nerveux ? Un aimant ne modifiera pas une innervation normale, doit-on en inférer que le transfert des anesthésies n'existe pas, etc., etc.

Si, abandonnant la physiologie pure, c'est-à-dire l'action des courants de haute fréquence et de haute tension sur des organismes absolument normaux et sains, nous nous plaçons sur le terrain de la pathologie, nous trouverons, au contraire, des résultats absolument nets et précis qui nous permettront de tirer, par des considérations physiologico-pathologiques, des conclusions certaines et positives qui jetteront une certaine lumière sur les propriétés physiologiques si remarquables de ces courants.

Les premières applications thérapeutiques des courants de haute fréquence et de haute tension remontent au jour où les publications de M. le professeur d'Arsonval ont attiré l'attention du monde savant sur cette nouvelle forme de l'énergie électrique. Elles ont même été inspirées par les conclusions un peu hâtives que cet éminent savant avait cru pouvoir tirer de ses recherches physiologiques. On se rappelle les communications retentissantes du professeur du Collège de France ainsi que celles un peu postérieures en date de notre regretté confrère le Dr Apostoli, où l'on annonçait la guérison du diabète, de l'obésité, de l'arthritisme, voire même de l'albuminurie à l'aide de l'autoconduction, du lit condensateur ou des applications directes à l'aide du petit solénoïde. Ces résultats thérapeutiques paraissaient si bien concorder avec les résultats physiologiques obtenus par le professeur d'Arsonval qu'ils furent acceptés d'enthousiasme par tous ceux qui s'occupaient d'électrobiologie et d'électrothérapie, et que le public médical et même le public non médical y fondèrent les plus grandes espérances.

Vous dire, messieurs, que ces espérances furent déçues est chose à peu près inutile car tous ceux d'entre nous qui essayèrent consciencieusement l'emploi de ces procédés thérapeutiques éprouvèrent d'amères déceptions qu'il est inutile de réveiller.

Il ne serait pas juste cependant de dénier aux applications d'autoconduction, de lit condensateur ou de petit solénoïde toute action thérapeutique dans ces sortes d'affections. On observe en effet de loin en loin quelques résultats assez heureux : on a pu en effet signaler quelques améliorations très appréciables de diabète de même que dans l'arthritisme et dans l'obésité on a vu parfois des améliorations très notables de malades soumis à ces modes de traitement. Mais, et c'est là un point que je souligne immédiatement, ces cas heureux sont très rares et les améliorations qu'on a pu constater ne diffèrent guère, tant au point de vue de leur marche que de leur degré, des améliorations que l'on obtient par les autres modes d'électrisation plus anciennement connus et ne légitiment guère l'achat d'un matériel coûteux et encombrant.

Si donc nous n'avions comme résultats thérapeutiques que ceux qui semblaient découler des propriétés physiologiques énoncées par M. d'Arsonval, on pourrait dire que cette nouvelle forme de l'énergie électrique n'a pas rendu tout ce qu'on en attendait.

Mais très heureusement, en dehors de ces affections générales et dans une voie tout à fait inattendue, les courants de haute fréquence et de haute tension appliqués non plus par l'autoconduction ou par le lit condensateur mais à l'aide de prises directes sur le petit solénoïde ou bien mieux à l'aide du résonateur Oudin, se sont montrés d'une efficacité des plus remarquables et ont permis d'étendre le champ de la thérapeutique électrique dans une partie de la pathologie qui semblait devoir lui être à tout jamais fermée.

C'est en 1896 que M. Oudin montra dans un mémoire très étendu que des applications locales faites à l'aide du résonateur qu'il avait imaginé et consistant soit en étincelles, soit en effluves dirigées sur les régions malades, que des affections cutanées les plus diverses et les végétations adénoïdes pouvaient guérir souvent avec une rapidité extrême. Dans les eczémas typiques notamment on voit, sous l'influence de ces applications, quelquefois dès le premier jour, le plus souvent au bout de trois ou quatre séances, le prurit disparaître, l'érythème pâlir et la sécrétion diminuer et tarir même ; dans d'autres affections à forme sèche les résultats, pour être moins brillants et moins rapides, n'en sont pas moins des plus intéressants. Sans doute dans des affections de la nature de celles dont nous venons de parler, on pouvait obtenir grâce à la Franklinisation des résultats également très beaux, mais il faut reconnaître que les courants de haute fréquence se montrent actifs dans des affections très rebelles, dans le lupus par exemple, alors que le souffle statique se montre à peu près impuissant.

Ces résultats thérapeutiques ont été confirmés par des recherches ultérieures faites par divers savants parmi lesquels je citerai nos excellents confrères les Drs Baudet et Bollaan, de la Haye, si bien que l'on peut dire que cette méthode de traitement des affections cutanées est actuellement entrée dans le domaine de la pratique et qu'elle est aujourd'hui classique.

Il est à remarquer, fait tout à fait analogue à celui que M. Doumer a signalé dans le traitement Franklinien des dermatoses, que les régions directement traitées ne sont pas les seules à guérir ; il n'est pas rare en effet de constater que dans des cas de dermatoses très étendues, des surfaces non spécialement traitées, très éloignées parfois des points directement soumis au traitement, s'améliorent et guérissent même sans qu'il soit nécessaire de leur faire un traitement direct.

Plus tard, en 1897, M. Doumer montra que l'on pouvait guérir avec une très grande rapidité, par des applications directes faites à l'aide du résonateur, des fissures sphinctéralgiques. Les résultats sont d'autant meilleurs et d'autant plus rapides que la fissure est plus intolérable et que les phénomènes sont les plus aigus. L'atténuation de la sphinctéralgie est la règle dès la première application, souvent même cette première application suffit seule pour produire une guérison complète et durable. Il est rare que dans les cas aigus cette guérison ne soit pas atteinte en trois ou quatre séances. Mais, et c'est là un fait des plus intéressants qui a été signalé par M. Doumer dans sa première communication, les phénomènes congestifs du petit bassin qui accompagnent si souvent la sphinctéralgie disparaissent avec cette dernière sous l'influence de ce traitement d'autant plus rapidement qu'ils sont plus aigus; c'est ainsi que cet auteur a constaté que les hémorroïdes aiguës, les postatites, l'état inflammatoire de la muqueuse du gros intestin caractérisé par une constipation très opiniâtre, disparaissaient en quelques séances. Aussi a-t-il pu tirer de ces remarques des méthodes de traitement pour ces diverses affections alors même qu'elles ne sont pas liées à la fissure sphinctéralgique.

Ces résultats ont été confirmés par un grand nombre d'observateurs. Sudnik, de Buenos-Ayres, peu après publia une série d'observations de fissures et d'hémorroïdes traitées avec succès par cette méthode.

Récemment Bollaan, de La Haye, a publié les résultats qu'il a obtenus dans le traitement de la fissure sphinctéralgique, résultats qui sont absolument conformes à ce qui vient d'être dit.

Nous verrons plus tard les considérations physiologiques que l'on peut tirer de ces résultats thérapeutiques.

Les affections des organes génitaux urinaires, tant de l'homme que de la femme, ont fourni une mine qui, quoique à peine explorée encore, promet d'être très riche.

Suduick de Buenos-Ayres, qui s'est mis depuis longtemps dans son pays à la tête du mouvement électrothérapeutique, a publié il y a deux ans environ dans les *Annales d'Électrobiologie* un mémoire très touffu dans lequel on trouve un certain nombre de cas de blennorrhagie aiguë traités avec succès à l'aide de prises de courants de haute fréquence sur le solénoïde primaire de l'appareil de Tesla.

Il a observé, et c'est là un fait extrêmement remarquable qui n'a pas attiré l'attention comme il aurait dû le faire, que sous l'influence de ces applications les phénomènes inflammatoires s'atténuent avec une rapidité vraiment surprenante, et que l'écoulement lui-même se tarit dans une limite de temps toujours assez courte. Dans une communication que l'un de nous (Doumer) a eu l'honneur de vous lire récemment les résultats annoncés par M. Sudnick ont été confirmés, on y a même ajouté que la sédation des phénomènes inflammatoires et douloureux ne portait pas seulement sur la verge mais encore sur les testicules et sur les canaux déférenciels.

Déjà dans sa communication sur la fissure sphinctéralgique Doumer signalait que les inflammations de la prostate et notamment que les inflammations aiguës de cet organe étaient calmées par des applications de courant de haute fréquence et de haute tension avec une très grande rapidité, quelquefois même dès les premières heures qui suivaient la première application.

Les affections des organes génitaux chez la femme se trouvent également bien des applications de haute tension et de haute fréquence. Il y a deux ans Mangin, de Marseille, montrait que des applications locales intra-utérines, faites à l'aide du solénoïde de Tesla, calmaient les douleurs dont ces organes pouvaient être atteints, et rétablissaient les règles lorsqu'il y avait de l'aménorrhée ou bien exagérait le flux menstruel lorsqu'il était normal. Un an plus tard l'un de nous (Doumer) communiquait au Congrès de Gynécologie d'Amsterdam les résultats qu'il avait obtenus par les applications de haute fréquence et de haute tension faites à l'aide du résonateur Oudin dans les hyperplasies congestives de l'utérus, et constatait que ces dernières disparaissaient avec rapidité puisque dans certain cas il obtenait la guérison de métrites aiguës et subaiguës, voire même de métrites gonococciques en trois à six applications intra-utérines de quatre à dix minutes de durée chacune.

Tous les résultats thérapiques qui précèdent montrent tout d'abord que ces courants de haute fréquence et de haute tension appliqués localement possèdent des propriétés anti-phlogistiques des plus remarquables, et il semble que l'on puisse en tirer cette indication générale que l'état inflammatoire d'un organe est justiciable de ces sortes d'applications.

Une autre conclusion semble aussi en découler, c'est l'action

microbicide des courants de haute fréquence et de haute tension soutenus par M. d'Arsonval, attaqués par beaucoup d'autres savants. Mais la discussion de ce pouvoir microbicide sera plus à sa place lorsque nous aurons parlé de la dernière application thérapeutique qu'il nous reste à vous signaler, c'est-à-dire de l'action curative que ces courants exercent sur la tuberculose pulmonaire chronique.

Depuis quatre ans déjà les deux auteurs de ce rapport, travaillant tout à fait à l'insu l'un de l'autre, sont arrivés en soumettant des malades atteints de tuberculose pulmonaire chronique à des applications locales soit d'effluves obtenues à l'aide du résonateur Oudin, soit des courants dérivés d'un solénoïde de Tesla, à cette même conclusion que sous l'influence de ces applications on voit non seulement l'état général s'améliorer rapidement, l'appétit s'il était mauvais, devenir bon et s'il était bon devenir meilleur, la fièvre hectique, les transpirations nocturnes diminuer d'abord et disparaître ensuite, l'amaigrissement cesser sa marche progressive et faire place à une augmentation de poids parfois très rapide, mais encore les bacilles diminuer en nombre et disparaître même complètement de l'expectoration, cette dernière changer de caractère en quelques semaines, de purulente devenir muco-purulente et même hyaline, les lésions pulmonaires elles-mêmes s'amender parfois jusqu'à la disparition complète.

Ces résultats qui peuvent aboutir à une guérison complète lorsque l'on s'adresse à des malades atteints de tuberculose vraiment chronique et n'ayant pas encore dépassé la deuxième période, sont très constants à la condition que les interventions thérapeutiques soient bien conformes aux règles que nous avons précisées ; ils viennent confirmer les propriétés anti-phlogistiques que nous avons cru devoir attribuer à ces sortes de courants, mais ils viennent aussi soulever une autre question doctrinale d'un intérêt pratique très grand car elle peut servir de point de départ à une seconde indication générale pour les applications thérapeutiques de ces courants. Ont-ils une action microbicide directe comme le soutiennent MM. d'Arsonval et Charrin, ou bien leur action microbicide n'est-elle qu'indirecte et provient-elle de ce que ces courants agissent sur les organismes vivants en augmentant leur réaction défensive, en les plaçant dans de meilleures conditions de lutte, en

favorisant les phénomènes de phagocytoses? Autant de points, messieurs, qu'il est indispensable d'examiner avec soin.

Dans la partie purement physiologique de ce travail nous avons vu combien est incertain le pouvoir microbicide de cette forme de l'énergie électrique puisque les auteurs qui l'avaient soutenu les premiers se sont montrés beaucoup moins affirmatifs dans les publications ultérieures qu'ils ont faites sur ce sujet. Il serait d'ailleurs bien extraordinaire que ces courants de haute fréquence et de haute tension, qui ne paraissent avoir sur la cellule animale pourtant si sensible et si fragile aucune action nuisible, aient le pouvoir de détruire des organismes pathogènes qui sont d'une nature végétale et par conséquent beaucoup plus résistants.

Mais en dehors de ces raisons purement théoriques et auxquelles nous ne devons attribuer qu'une valeur très secondaire il en est d'autres tirés de l'observation clinique qui nous paraissent devoir trancher définitivement cette question. Dans tous les cas de tuberculose pulmonaire que nous avons suivis attentivement, nous avons toujours constaté que l'amélioration se produisait bien longtemps avant qu'il nous fût possible de constater, non pas la disparition des bacilles, mais même leur diminution, alors même que ces derniers avaient conservé toute leur virulence et toute leur nocivité. On pourrait encore tirer en faveur de l'opinion que nous soutenons ici un argument très grave de ce fait que toutes les tuberculoses locales ne se comportent pas vis-à-vis des courants de haute tension et de haute fréquence, comme la tuberculose pulmonaire, que notamment les tuberculoses articulaires, c'est-à-dire d'organes relativement peu irrigués où les phénomènes de phagocytoses, sont très diminués, ne sont que très peu influencées par des applications de la nature de celles qui agissent si bien dans la tuberculose pulmonaire chronique. Nous devons donc, pensons-nous, écarter, comme ne reposant sur aucune base scientifique l'hypothèse du pouvoir microbicide direct des courants de haute fréquence et de haute tension. Si donc nous observons que ces sortes de courants favorisent l'élimination et la destruction des microbes pathogènes nous ne pouvons attribuer ce fait qu'à une action générale sur la nature de laquelle nous ne sommes pas encore entièrement fixés, mais qui consiste bien certainement dans

une augmentation des réactions défensives de l'organisme vivant mais malade.

Tels sont, messieurs, les principales applications thérapeutiques des courants de haute fréquence et de haute tension.

Nous en laissons intentionellement un certain nombre d'autres dans l'ombre parce que les observations sur lesquelles elles se basent ne sont pas encore suffisamment nombreuses pour que l'on puisse en tirer des conclusions physiologiques certaines et des indications thérapeutiques précises. Celles que nous venons de citer suffisent pour montrer combien sont grandes et inespérées les propriétés thérapeutiques de ces courants, et nous donner l'espoir que dans toutes les affections où la défense de l'organisme contre l'élément pathogène fléchit et seffondre, nous pouvons trouver dans ce nouvel agent thérapeutique des ressources très importantes pour lui rendre sa force et lui permettre de lutter avec chance de succès.

DISCUSSION

M. **TRIPIER**. — Dans ses opérations avec son résonateur, M. Oudin utilise un appareillage muni de condensateurs. Des condensateurs faisaient déjà partie de l'outillage auquel d'Arsonval a demandé les oscillations de haute fréquence dont l'histoire vous a été présentée ici, ou même dans ses épisodes principaux. C'est aux pôles d'une paire de condensateurs amenés à une machine de Holtz que Morton, en 1881, avait pris les courants qu'il appelait *statiques induits*.

C'est sans condensateurs, je m'en suis toujours abstenu dans mes Franklinisations, que j'essayai en 1889 (*Journal des inventions et découvertes*) la Franklinisation que j'ai, dans ma précédente communication, proposé d'appeler *médiate*. Mon but était alors de comparer, au point de vue de la névro-motricité, les excitations, par variations d'état, faradiques et Frankliniennes, les premières, de quantité appréciable et de tension moyenne, les dernières, de quantité peut-être négligeable et de tension considérable. Il fallait, pour que la comparaison fût valable, que le patient fût, dans les deux cas, mis en circuit de la même façon, et, par conséquent, que la disruption excitatrice eût lieu dans la portion inerte du circuit. J'ai indiqué, dans une précédente séance, les raisons qui m'avaient conduit à adopter cette Franklinisation médiate comme la règle dans

la plupart des électrisations internes; c'est une question de thérapeutique que j'aurai à reprendre quand je pourrai tirer de mes observations des déductions théoriques qui seraient aujourd'hui trop confuses : si j'en reparle aujourd'hui c'est pour engager ceux de nos confrères qui ne disposeraient que d'une machine statique toute seule, à ne pas renoncer à des tentatives thérapeutiques qui, sous un dosage plus modeste sans doute que celui du matériel construit ad hoc, donnent néanmoins des effets excitateurs de haute fréquence.

M. **BOISSEAU DU ROCHER** fait remarquer que l'expérience que M. Tripier vient de relater est celle qui l'a conduit, en partie du moins, à construire le générateur à haute intermittence qu'il a décrit la veille. En effet, les ruptures de courant produisent de la self-induction dans tous les conducteurs de la machine statique, aussi bien que dans des solénoïdes. Il croit donc que les effets de contraction remarqués par M. Tripier sont dus non à des courants de haute fréquence, mais bien à des courants de haute intermittence.

M. **WEISS**. — L'expérience citée par M. Tripier ne se rapporte pas aux hautes fréquences mais à l'action du champ magnétique sur les fermentations.

M. **FOVEAU DE COURMELLES**. — Au point de vue de l'obésité traitée par les courants de haute fréquence, les résultats sont très variables selon les individus ; mais ce qui est intéressant à noter, c'est que la médication thyroïdienne parfois insupportée à cause de la tachycardie, des sueurs profuses, de la nervosité qu'elle produit, devient au contraire bien supportée si on la combine à la haute fréquence.

Quant à la phtisie, j'ai obtenu d'excellents résultats des applications locales avec le résonateur Oudin, en prenant le ou les poumons entre une ou deux vastes plaques fixées sur les épaules et localisant le courant sur une vaste étendue. Récemment j'ai obtenu en un cas très heureux, une augmentation de poids de 2 kilog. en 15 jours.

M. **LAQUERRIÈRE**. — Il serait bon de ne pas condamner absolument l'usage de l'auto-conduction et du lit condensateur. A la

clinique d'Apostoli on a soigné à l'heure actuelle 12 ou 1500 malades depuis le début et avec de bons résultats. Il est certain d'ailleurs que la haute fréquence ne réussit pas plus qu'une autre médication absolument dans tous les cas. Mais les résultats cliniques permettent d'affirmer que presque toujours on a une influence sur la nutrition. Il faut d'ailleurs savoir que les courants de H F ne sont pas toujours exactement déterminés et que (le fait a été signalé déjà par plusieurs observateurs), les résultats sont parfois différents avec des installations en apparence semblables, c'est peut-être la raison des échecs éprouvés cités par M. Doumer.

Au point de vue physiologique des recherches faites à la clinique d'Apostoli, par le Dr Tripet, grâce à la méthode de Hénocque, ont permis de constater la régularisation de l'activité de réduction de l'hémoglobine (diminution de cette activité si elle est exagérée, augmentation si elle est ralentie).

M. **GUILLOZ**. — J'ai étudié les diverses formes de modalités électriques sur un obèse (137 k.) soumis à un régime alimentaire et dynamique aussi constant que possible. J'ai observé, en croisant plusieurs fois mes expériences, les résultats suivants : cet obèse maigrissait sous l'action des courants continus intenses. Les courants à haute fréquence, application directe, le malade en derivation aux bornes du solénoïde, n'amenèrent pas de modifications malgré leur intensité et leur durée (300 mA, application de 1 h. à 2 h.). Les courants d'auto-conduction donnèrent un certain degré d'amaigrissement bien moindre cependant que celui observé par le courant continu.

M. le Dr **DE NOBELE** (Gand) a essayé l'action de l'effluve de haute fréquence obtenue avec le résonateur Oudin sur la vitalité des micro-organismes et est arrivé aux mêmes conclusions que M. Oudin.

Il signale une cause d'erreur qui peut se produire au cours de ces expériences. Ayant fait agir l'effluve en plaçant à une certaine distance de l'électrode terminale du résonateur une plaque de gélatine ensemencée avec du bacille typhique mettant directement la gélatine sans interposition de verre à l'action de cet effluve pendant 1 heure; il n'obtint aucun développement après 5 jours. Ensemençant ensuite à nouveau cette même gélatine avec le même organisme sans l'exposer à l'action de l'effluve, il n'y eut encore une fois

aucun développement. On pouvait par conséquent en conclure qu'il s'était produit une modification dans le milieu de culture, rendant celui-ci impropre au développement des micro-organismes. La gélatine était probablement antiseptisée par l'ozone ou les parcelles de cuivre détachées de l'électrode pendant le fonctionnement de l'appareil.

Renouvelant ensuite l'expérience en mettant la gélatine dans des récipients complètement clos, les microbes s'y sont développés comme sur les cultures témoins, malgré une exposition prolongée à l'action de l'effluve.

M. **DELÉZINIER** fait observer que les courants de haute fréquence sous forme d'auto-conduction amènent généralement une diminution de la glycosurie quand il n'y a pas d'azoturie. Il se produit le plus souvent des diminutions brusques dans le titre du sucre, la courbe de descente est en escalier.

Les démangeaisons des diabétiques cèdent rapidement à l'emploi du résonateur Oudin.

M. **DOUMER** est heureux de constater que tous les orateurs qui viennent prendre la parole à l'exception de M. Laquerrière, auquel il va répondre, sont du même avis que les rapporteurs. Cet accord prouve que bien réellement les applications des courants de haute fréquence dans les affections générales contre lesquelles on les avait dirigés tout d'abord sont peu efficaces et peu en rapport avec les espérances qu'avaient fait naître les publications du début. Les recherches auxquelles M. Laquerrière fait allusion et par lesquelles il voudrait infirmer quelques conclusions du rapport n'ont pas la valeur qu'il leur attribue, car dans la plupart des cas on ne s'en est pas tenu à des applications de haute fréquence; on a fait aussi des applications de Franklinisation et qu'il est bien difficile dans ces conditions de savoir ce qui revient à l'une ou à l'autre de ces formes d'électrisation. Au surplus pour obtenir les améliorations que signale M. Laquerrière il a fallu un nombre très considérable d'applications. On ne saurait donc tirer des observations qu'il cite un argument en faveur de la supériorité de l'auto-conduction ou du lit condensateur sur les autres méthodes de traitements électriques.

ACTION PHYSIOLOGIQUE ET THÉRAPEUTIQUE DE L'OZONE

par le Dr D. LABBÉ,
Ancien interne des Hôpitaux de Paris,
Chef du laboratoire d'Electrothérapie dans le service du Pr Letulle,
à l'hôpital Boucicaut.

CHAPITRE I

L'ozone a été entrevu pour la première fois par Van Marum à la fin du siècle dernier ; mais sa véritable découverte n'a réellement été faite qu'en 1840 par Schoenbein. Depuis cette époque, de nombreuses publications et de nombreuses controverses ont divisé longtemps les chimistes sur la nature de l'ozone. A moins que les récentes découvertes des nouveaux gaz de l'air ne viennent modifier l'opinion des savants, on est aujourd'hui d'accord pour considérer l'ozone comme un état allotropique de l'oxygène, un système différent dans le groupement de ses atomes et dont la formule serait O^3.

L'ozone est donc de l'oxygène trois fois condensé ; c'est un gaz incolore, d'une odeur particulière bien caractéristique, d'un goût peu déterminé, comparé au goût du homard par M. Houzeau.

Sa polarité est négative et extrêmement puissante, il est très peu stable et peu soluble dans l'eau. Dans l'eau bouillante, l'ozone passe bientôt à l'état d'oxygène ; il possède un pouvoir oxydant très énergique.

L'atmosphère renferme des quantités infinitésimales d'ozone ; sa présence dans l'atmosphère est révélée au moyen de papiers ozonoscopiques. La méthode généralement employée est celle des papiers sensibilisés par une solution de iodure de potassium amidonné. Cette proportion d'ozone dans l'air est très variable suivant les saisons, suivant les altitudes. Il est aujourd'hui reconnu que l'ozone est plus abondant dans les hautes altitudes ; c'est peut-être là le secret des effets bienfaisants observés chez les tuberculeux que l'on envoie sur les hauts plateaux de l'Engadine, de Davos, etc.

L'ozone est beaucoup plus abondant dans la campagne que dans les villes ; il est aussi plus abondant à la surface de la mer que dans l'intérieur des terres. C'est pour cette raison que des voyages en mer ont été si souvent profitables à des malades profondément débilités par la tuberculose et l'anémie.

Scouttetten a observé que les courants atmosphériques qui viennent de l'équateur sont plus chargés d'ozone que ceux qui viennent des pôles et que l'ozone conséquemment doit être plus abondant à l'équateur. Il trouve, en effet, que toutes les fois que le vent tourne du Sud au Nord en passant par l'Ouest, avec augmentation de pression barométrique, l'ozone diminue et devient nul ou presque nul quand le vent prend la direction du Nord-Est ; mais il se manifeste de nouveau lorsque le vent tourne au Sud avec diminution de la pression atmosphérique. Ces disparitions et réapparitions de l'ozone sur la mer sont tellement régulières qu'elles semblent constituer une loi atmosphérique invariable.

Enfin, de toutes les données les plus récentes des observations sur l'ozone, soit en Italie, soit en Allemagne, en France ou en Angleterre, il se confirme pleinement que le mois de mai offre le maximum ozonométrique absolu, et le mois de novembre, le minimum.

D'après M. Marié (1), il ne paraît pas y avoir de relation directe entre les indications du baromètre et celles de l'ozonomètre ; il en est de même pour le thermomètre. La concordance des données de l'électromètre et de l'ozonomètre sont telles que M. Houzeau a avancé, en 1872, que les papiers iodurés pourraient bien n'être que des électromètres chimiques. Cette concordance n'est nullement surprenante étant données nos connaissances sur la genèse de l'ozone. La grande quantité d'ozone constatée par plusieurs observateurs et entre autres par le médecin Haudais Hjaltalin durant les aurores polaires, se rattache à des phénomènes du même ordre. L'influence des bourrasques sur les manifestations ozonométriques est réglée par la loi suivante, établie en 1865, par M. Marié-Davy : « Quand le centre d'une bourrasque traverse la France, toutes les stations situées au sud de la trajectoire ont beaucoup d'ozone, celles qui sont au nord en ont peu ou point. »

(1) *De l'ozone*, par P. Marié (thèse 1880).

Modes de production de l'Ozone

On admet généralement deux modes de production de l'ozone. L'ozone est obtenu *naturellement* ou *artificiellement*. La production naturelle de l'ozone s'obtient :

1° Par l'électrisation de l'air ou de l'eau des nuages ;

2° Par l'influence de la lumière ;

3° Par la décomposition de l'acide carbonique dans les végétaux.

La production *artificielle* de l'ozone est celle qui nous intéresse seulement ici. Parmi les modes de production artificielle de l'ozone, nous signalerons seulement les moyens *chimiques, mécaniques* et *électriques* en insistant seulement sur ces derniers ; en effet les moyens *chimiques* ne donnent que des préparations souvent impures et les moyens *mécaniques* sont d'une réalisation peu pratique.

Production électrique de l'Ozone

L'ozone est un agent inévitable et inséparable de toute manifestation électrique ; que l'on produise de l'électricité sous forme de courants continus, de courants alternatifs, de courants Frankliniens ou de courants de haute fréquence, toujours et constamment on constate une production plus ou moins considérable d'ozone ; aussi, demeurons-nous convaincu que certains résultats thérapeutiques sont bien plus souvent dus à l'ozone dégagé pendant le fonctionnement de ces appareils qu'aux courants électriques eux-mêmes ; toutes ces manifestations diverses de l'énergie électrique ne produisent pas toutes une égale et uniforme quantité d'ozone. Aussi nous contenterons-nous de décrire seulement les moyens et appareils qui nous ont servi dans les nombreuses applications cliniques que nous avons pu faire depuis ces dix dernières années. Ces appareils produisent de l'ozone chimiquement pur, exempt de produits nitreux et à une dose que nous appelons la dose thérapeutique qui est de un dixième de milligramme par litre d'air. A propos des produits nitreux si souvent et si constamment reprochés aux expérimentateurs, il n'est pas inutile de rappeler ici l'expérience que notre regretté maître, M. le professeur Schutzenberger avait

bien voulu faire sur notre demande à ce sujet ; voici du reste sa réponse :

« J'ai fait passer à travers une solution de potasse pure le gaz » ozoné sortant de votre appareil. L'opération a duré dix heures » en consommant environ 80 litres d'air.

» La dose d'acide nitreux, s'il s'en est formé, n'a pu être appré» ciable aux moyens de dosage les plus délicats.

» Il résulte de là que la proportion de ce corps est trop faible » pour qu'on puisse lui attribuer une action quelconque dans les » expériences que vous poursuivez sur l'ozone. »

La réalisation du phénomène de l'électrisation obscure produit ce que Hauksbée a désigné sous le nom d'*effluves électriques* ; les aigrettes que l'on voit s'échapper des peignes d'un appareil statique et s'étaler sur ses plateaux mobiles, les lueurs que l'on obtient dans les gaz raréfiés et surtout les phénomènes lumineux des appareils à décharges alternatives, toutes ces formes de la décharge qui paraissent caractérisées, comme le dit M. Mascart, par une dissémination de l'étincelle et par une faible élévation de température, sont désignées sous le nom d'*effluves électriques* ; cette dénomination n'implique pas une hypothèse nouvelle, mais elle est souvent utile dans le langage pour simplifier la description des appareils et des expériences.

Le phénomène d'électrisation obscure ou production *d'effluves électriques* a été réalisé au moyen des nombreux appareils de Ruhmkorff, de Siemens, d'Houzeau, de Thénard, de Berthelot, qui peuvent tous être considérés comme des condensateurs à décharge lente, à apparence continue ou sensiblement continue, sans production d'étincelles. Tous ces appareils construits à l'usage d'expériences de laboratoire ou pour des applications industrielles ne pouvaient convenir à l'usage thérapeutique. Aussi avons-nous été nécessairement amenés à construire des appareils à ozone qui puissent se prêter facilement aux exigences de la pratique journalière et aux multiples indications de la clinique.

Le premier de ces appareils se compose de deux cylindres en verre concentriques ; la surface ou mieux la circonférence *interne* du cylindre excentrique est tapissée d'une feuille d'aluminium, la circonférence interne du second est également recouverte d'aluminium : à chacune de ces circonférences conductrices aboutissent les

pôles d'une bobine Ruhmkorff de trois centimètres d'étincelles, actionnée par une batterie électrique, piles ou accumulateurs pouvant fournir un débit d'environ deux ampères au potentiel de quatre volts. On obtient ainsi une double diélectrique dont les effluves apparaissent dans la zone circulaire des deux cylindres séparés l'un de l'autre par un espace d'air de un millimètre et demi. L'air pouvant librement circuler dans cet appareil à large ouverture, il se fait de la sorte un courant continu d'air ozonisé que l'on peut facilement accentuer par le mouvement de va et vient imprimé à tout l'appareil tenu facilement à la main au moyen d'une poignée *ad hoc*.

Au bout de quelques secondes de fonctionnement, on constate un dégagement notable d'ozone dont le dosage a été rigoureusement établi d'après le procédé et la méthode de M. Houzeau par M. Rivage, ancien préparateur de M. Houzeau.

Méthode de dosage de M. Houzeau.

Cette méthode consiste à absorber l'ozone par une dissolution d'iodure de potassium neutre, en présence d'un acide sulfurique libre ; il se forme de l'oxyde de potassium ou potasse, et l'iode est mis en liberté. On porte à l'ébullition pour expulser l'iode, et après refroidissement, on détermine par un simple essai alcalimétrique l'acide sulfurique restant. Du poids de la potasse trouvée, on déduit celui de l'ozone. Sur quatre dosages faits par M. Rivage, les résultats ont toujours été à peu près les mêmes. Voici, du reste, les chiffres obtenus dans ces diverses manipulations.

Ozone contenu dans 1000 centimètres cubes d'air à la température de 15° centigrades.

1er flacon.	0	milligr.	11489.
2e flacon.	0	»	11489.
3e flacon.	0	»	10111.
4e flacon.	0	»	10159.

En résumé, un dixième de milligramme d'ozone par litre d'air était obtenu en 40 secondes. Si, maintenant, on tient compte du temps pendant lequel le sujet en expérience était soumis à ces émanations, on arrive à apprécier à peu près exactement la quantité d'ozone qui a pu être absorbée, et qui n'est pas moins de deux mil-

ligrammes et demi, en supposant que l'expérience se soit prolongée pendant 15 minutes.

APPAREIL A GRAND DÉBIT D'OZONE FONCTIONNANT A L'HÔPITAL BOUCICAUT

Pour arriver à créer dans une salle d'hôpital une atmosphère suffisamment ozonée, il fallait avoir recours à un générateur d'ozone beaucoup plus puissant que celui que nous venons de décrire et dont le rendement est rigoureusement calculé pour obtenir la quantité d'ozone que nous avons appelée la dose thérapeutique.

Grâce au généreux et tout gracieux concours de M. OTTO, docteur ès-sciences et directeur de la Cie de l'Ozone, nous avons pu, au moyen d'appareils puissants, arriver à établir dans le pavillon des tuberculeux hommes (service du professeur LETULLE) une atmosphère largement ozonée proportionnelle à l'étendue de l'espace de ce pavillon de 1.400 mètres cubes d'air, renouvelé chaque heure.

Ces appareils sans *diélectriques*, inventés et construits par M. OTTO, sont désignés sous le nom d'*Ozoneurs rotatifs à électrodes mobiles*.

Voici la description sommaire de ces puissants appareils, empruntée au mémoire de M. OTTO communiqué à la Société des Ingénieurs civils de France (Bulletin de Février 1900).

Le ozoneurs de M. OTTO présentent les particularités suivantes :

1° La moitié des électrodes est mobile.

2° La décharge électrique jaillit directement dans l'air ou dans l'oxygène, entre des parties métalliques portées à des potentiels différents, sans qu'un diélectrique quelconque soit interposé entre ces derniers.

L'ozoneur est essentiellement constitué par une cuve en fonte alaisée intérieurement et évidée à sa partie inférieure. A l'intérieur de la cuve sont fixés sur une poulie isolante un grand nombre de disques en tôle d'acier à bords tranchants : ces disques sont également évidés sur une partie de leur circonférence et légèrement décalés l'un par rapport à l'autre. Une équidistance absolue règne entre la périphérie des disques biseautés et la surface interne du cylindre en fonte fermé aux extrémités par deux glaces.

La marche de l'ozoneur se comprend aisément : lorsque le cou-

rant est lancé dans l'appareil, des effluves puissants jaillissent entre les bords des biseaux et la surface interne du cylindre en fonte, la partie évidée du disque reste nécessairement inactive. Si une étincelle vient à éclater, ou si un arc tend à se former, la rupture se produit au moment où l'évidement se trouve vis-à-vis de la partie ajourée du cylindre. La même succession de phénomènes se produit pour tous les disques, de telle sorte que l'électrode mobile tourne environnée de lueurs violacées, sillonnées de temps à autre par des éclairs aussitôt interrompus.

Sous l'influence de ces décharges, l'oxygène se polymérise et se transforme en ozone. Trois de ces appareils à puissant rendement sont installés à l'hôpital Boucicaut. Cette belle installation de M. Otto présente à Boucicaut quelques particularités intéressantes.

L'hôpital, étant desservi par du courant continu à 110 volts, il a fallu transformer en courant alternatif de façon à pouvoir en élever la tension ; c'est ce qu'a fait M. Otto à l'aide d'un alterno-moteur. Cet appareil joue, non seulement le rôle de transformateur, mais permet encore de communiquer aux ozoneurs leur mouvement de rotation.

Le courant alternatif qu'il produit, élevé à la tension voulue (20.000 volts) est envoyé directement à la batterie des trois ozoneurs rotatifs. L'ozone est dirigé dans le pavillon à l'aide d'un appareil désigné dans le pavillon sous le nom de ventilateur-mélangeur. Sur une colonne en bois sont fixés deux pavillons à l'intérieur desquels se meuvent deux hélices mues électriquement. L'ozone est conduit dans l'appareil par deux tubulures coniques dont un robinet permet de régler le débit; il se mélange intimement à l'air et les hélices des ventilateurs l'envoient dans la salle.

Un compteur enregistreur complète l'installation et permet de relever des diagrammes horaires de la marche des appareils.

Enfin, nous signalerons une troisième catégorie d'instruments ou d'excitateurs qui sont destinés à permettre de faire des applications locales de l'ozone sur les téguments cutanés ou sur les muqueuses. Ces petits appareils en verre qui peuvent varier à l'infini se composent d'une poignée ou manche parfaitement isolées et terminées à une de leurs extrémités par une surface arrondie, concave ou convexe, tapissée d'une feuille d'aluminium ou de plombagine, recouverte d'un diélectrique en mica ou en verre aussi mince que

possible ; la partie métallique est reliée à un des pôles d'une bobine Ruhmkorff de 2 centim. d'étincelle ; si l'on vient à approcher l'instrument des téguments on voit apparaître un effluve produisant un dégagement notable d'ozone. Si la bobine est assez puissante, un seul pôle suffit ; si, au contraire, on se sert d'une bobine plus faible ou d'une source électrique d'un faible débit, on relie le malade à l'autre pôle au moyen d'un conducteur plongeant par son extrémité dans un manchon ou tube de verre tapissé dans la moitié de sa longueur par une feuille d'aluminium ou tout autre métal, suivant que le malade tiendra le tube dans la main au niveau de la partie correspondante au métal ou bien au-dessus de cette partie, le courant sera plus ou moins actif ; on possède ainsi très simplement un nouveau procédé de graduation, graduation qui peut encore varier dans des limites plus étendues suivant la plus ou moins grande épaisseur de ce même tube ou manchon de verre. De cette façon on évitera toujours l'ennui inutile de toute sensation pénible et désagréable.

Ce dispositif instrumental n'a encore été signalé nulle part ; il permet de faire passer dans l'organisme des courants alternatifs de *haute tension* et de *basse fréquence* qui seraient absolument intolérables et même dangereux avec les conducteurs ordinaires. Des courants alternatifs de bobines de 5 à 10 centimètres d'étincelles sont supportés sans aucune sensation douloureuse grâce à cet artifice d'une application des plus simple et dont on peut en toute circonstance réaliser la technique opératoire puisqu'il suffit d'un tube de verre quelconque que l'on peut trouver partout.

Évaporation électrique.

Nous devons appeler l'attention sur un phénomène qui se produit constamment pendant le fonctionnement des appareils à effluves à armatures métalliques, et que personne ne semble avoir signalé ; nous voulons parler du déplacement moléculaire et du transport par le courant d'ozone du métal qui sert d'électrode (1). Le déplacement moléculaire varie dans des proportions très grandes suivant l'intensité et la tension du courant employé. Dans une première expérience avec une tension de 7.000 volts, au bout

(1) Voir comptes-rendus de l'Académie des Sciences *(20 Juillet 1891)*.

d'un quart d'heure de fonctionnement de dix tubes de 80 centimètres de longueur, l'atmosphère du laboratoire dans lequel nous opérions et qui mesurait 300 mètres cubes, nous constations que l'atmosphère était obscurcie par une buée bleuâtre qui n'était autre que des molécules d'aluminium, ou oxyde d'aluminium, en suspension dans l'air de la pièce. Nous avons cherché ensuite si, avec tous les métaux, le même déplacement se produisait ; nous pouvons affirmer qu'aucun n'y échappe. Avec l'appareil Rhumkorff de 2 centimètres d'étincelles, nous avons également constaté le même déplacement et transport moléculaire du métal de l'armature. Les alternances du courant de haute tension provoquent un ébranlement moléculaire du métal de l'électrode plus que suffisant pour que des quantités notables en soient entraînées par le courant d'ozone. Nous avons pu établir expérimentalement dans le laboratoire de M. SCHUTZENBERGER que nous entraînions ainsi en 2 heures de 85 à 90 milligrammes de mercure qui nous servait alors d'électrode (habituellement nous employons l'aluminium).

Si l'on songe, d'une part, à l'activité extrême des corps à l'état naissant, d'autre part au grand pouvoir d'absorption de la muqueuse bronchique et à ce fait que les molécules de métal ou d'oxydes entraînées par l'ozone doivent venir se fixer immédiatement sur les globules sanguins, on conviendra qu'il y a peut-être là une nouvelle voie thérapeutique féconde.

Cette donnée toute théorique n'a jusqu'ici reçu aucune application ni physiologique, ni thérapeutique ; nous avons cru utile de la signaler ici dans l'espoir d'encourager des recherches qui ne peuvent manquer d'être intéressantes à plus d'un titre.

CHAPITRE II

Action physiologique de l'Ozone

SON ACTION SUR LE SANG

HOPPE-SEYLER, le premier, démontra que l'hémoglobine, matière colorante du sang veineux, se transforme pendant la respiration en oxyhémoglobine, matière colorante du sang artériel en absorbant l'oxygène et que, réciproquement, l'oxyhémoglobine du sang artériel échangeant avec les tissus son oxygène, redevient hémoglobine.

Gorup Besanez a même soutenu cette hypothèse que dans les globules rouges l'oxygène est à l'état d'ozone, expliquant ainsi l'activité des oxydations qui se produisent dans l'organisme par les échanges entre le sang et les tissus.

Jusqu'ici les essais plus ou moins contradictoires de l'action de l'ozone sur le sang sont restés à l'état d'expériences de laboratoire, et si l'action de l'ozone sur l'oxyhémoglobine du sang n'a pas été signalée, cela était dû évidemmentaux difficultés que l'on avait à doser l'oxyhémoglobine. Aujourd'hui, grâce à la méthode et à l'ingénieux procédé de notre cher maître et ami le Dr Hénocque, tout le monde peut facilement, et en très peu de temps, arriver à un dosage rigoureux. Cette méthode repose sur un double procédé d'examen de la richesse du sang en oxyhémoglobine. Un premier moyen consiste à faire l'examen de quelques gouttes de sang avec un instrument appelé *hématoscope*. Cet instrument est composé de deux lames de verre (de dix centimètres de longueur) superposées et déterminant entre elles un espace prismatique et triangulaire qui permet d'examiner le sang à des épaisseurs variées ; au moyen d'une plaque millimétrique appelée *diaphanomètre*, placée derrière l'hématoscope, on pourra lire par transparence les divisions de l'échelle et d'autant plus loin que le sang sera moins coloré et renfermera par suite moins d'oxyhémoglobine.

Le contrôle de premier examen est fourni au moyen de l'*hémato-spectroscope*, lequel, en produisant le phénomène caractéristique des deux bandes d'absorption, indique, suivant la position occupée par ces bandes sur l'*hématoscope*, quelle est la quantité d'oxyhémoglobine contenue dans le sang (1).

Par cette méthode, on peut rapidement et très simplement constater les modifications de l'oxyhémoglobine du sang sous l'influence de l'ozone. On voit, en effet, sous l'influence même d'une seule inhalation d'ozone de dix minutes de durée, l'oxyhémoglobine augmenter chez des sujets bien portants, d'une façon remarquable, à la condition toutefois que ces sujets présentent une proportion d'oxyhémoglobine un peu inférieure à la moyenne physiologique qui est de 14 °/o. En effet, chez les personnes dosant 14 °/o l'ozone n'a en rien modifié cette proportion. Chez des cobayes

(1) Hénocque. Hémato-spectroscopie.

et des lapins qui dosent 14 % l'oxyhémoglobine n'accusait jamais aucune augmentation après des séances plus ou moins prolongées d'ozonisation.

Voici un court résumé des expériences établissant l'action remarquable et rapide de l'ozone sur l'oxyhémoglobine :

M. X., 23 ans,		*avant*	l'inhalation.	10 %	d'oxyhémoglobine
—	*immédiatement*	*après*	—	11 1/2 %	—
M. X., 36 ans,		*avant*	—	11 1/2 %	—
—	—	*après*	—	13 1/2 %	—
Mme X., 26 ans,		*avant*	—	11 %	—
—	—	*après*	—	12 %	—
Mlle M., 22 ans,		*avant*	—	9 %	—
—	—	*après*	—	10 1/2 %	—
M. X., 47 ans,		*avant*	—	11 %	—
—	—	*après*	—	12 %	—
M. X., 24 ans,		*avant*	—	11 %	—
—	—	*après*	—	12 %	—
M. X., 34 ans,		*avant*	—	12 1/2 %	—
—	—	*après*	—	14 %	—
M. X., 24 ans,		*avant*	—	9 1/2 %	—
—	—	*après*	—	11 %	—

Cette action remarquable de l'ozone sur l'oxyhémoglobine est un phénomène *rigoureusement constant*. Il faut pour cela, bien entendu, se placer dans des conditions de contrôle et d'examen que la plupart des physiologistes qui ont expérimenté l'ozone sur les animaux n'ont pas strictement observées.

Tous les observateurs qui ont bien voulu opérer dans les conditions suivantes ont contrôlé et sanctionné par leurs travaux l'exactitude de ces données.

1° *L'ozone doit être pur, exempt de produits nitreux ou phosphorés ;*

2° *La dose ne doit pas dépasser un dixième de milligramme par litre d'air ;*

3° *Son inhalation doit se faire à l'air libre et non dans des espaces clos ou dans des cloches ou appareils hermétiquement fermés ;*

4° *Enfin la durée de chaque inhalation ne doit pas dépasser 15 à 20 minutes, mais peut être répétée plusieurs fois par jour et toujours autant que possible avant le repas.*

L'examen du sang a été également fait d'après la *méthode colorimétrique* de M. Malassez et a donné des résultats absolument et toujours parallèles et identiques aux résultats constatés par la méthode hémato-spectroscopique de M. Hénocque.

Action de l'ozone sur les globules rouges

Il était intéressant de savoir, ne fut-ce que comme moyen de contrôle, quelle était l'influence de l'ozone sur les globules rouges. Nous avons donc soumis à l'hôpital des Enfants, dans le service de M. **Ollivier**, un certain nombre de petits malades aux inhalations d'ozone. La numération des globules rouges a été faite avant et après un certain temps de traitement (trois semaines à un mois). Or, chez tous ces malades, le chiffre des globules rouges a subi une ascension proportionnelle à l'augmentation de l'oxyhémoglobine, comme on peut en juger par les exemples suivants :

Observ. I. — Marie A..., 9 ans et demi.

5 août 1891 avant le traitement	Oxyhémoglobine = 10 0/0 Globules rouges = 40.610.000
20 août 1891 après le traitement	Oxyhémoglobine = 11 0/0 Globules rouges = 4.650.000

Observ. II. — Hortense L..., 5 ans et demi.

5 août 1891 avant le traitement	Oxyhémoglobine = 6 1/2 0/0 Globules rouges = 3.379.000
20 août 1891 après le traitement	Oxyhémoglobine = 9 1/2 0/0 Globules rouges = 4.340.000

Observ. III. — Jeanne H..., 12 ans et demi.

3 juillet 1891 avant le traitement	Oxyhémoglobine = 9 0/0 Globules rouges = 4.598.333
20 août 1891 après le traitement	Oxyhémoglobine = 12 0/0 Globules rouges = 4.712.000

Observ. IV. — Antoinette H..., 7 ans.

5 juillet 1891 avant le traitement	Oxyhémoglobine = 5 1/2 0/0 Globules rouges = 3.389.330
20 août 1891 après le traitement	Oxyhémoglobine = 9 1/2 0/0 Globules rouges = 4,185.000

Nous pourrions multiplier ces observations démontrant l'action concordante de l'ozone sur l'augmentation du chiffre des globules, car depuis que l'attention du monde médical a été appelée sur cette question, plusieurs cliniciens ont publié des faits analogues et tous aussi confirmatifs que ceux qui viennent d'être énumérés plus haut.

ACTION DE L'OZONE SUR LES GLOBULES BLANCS.

En même temps qu'on constate une augmentation des globules rouges, toujours parallèle à l'augmentation de l'oxyhémoglobine, on a pu observer une progression décroissante des globules blancs. Les recherches encore inédites ont été observées par un de nos plus distingués confrères, le Dr LAGRANGE DE SAINT-RAPHAËL.

Voici les chiffres qui nous ont été donnés obligeamment par le Dr LAGRANGE :

Observ. I. — Julien C., 22 ans.

8 janvier 1892. *Avant* le traitement = 11.900 globules blancs.
26 mars — *Après* — = 4.600 —

Observ. II. — M. Br., 18 ans.

11 janvier 1892. *Avant* le traitement = 13.300 globules blancs.
15 mars — *Après* — = 4.000 —

Observ. III. — M. L., 47 ans.

10 janvier 1892. *Avant* le traitement = 11.300 globules blancs.
15 mars — *Après* — = 10.000 —

Observ. IV. — M. G., 29 ans.

21 janvier 1892. *Avant* le traitement = 14.500 globules blancs.
2 avril — *Après* — = 8.400 —

Observ. V. — Me G., 70 ans.

1er janvier 1892. *Avant* le traitement = 4.300 globules blancs.
2 avril — *Après* — = 3,200 —

Observ. VI. — M. H., 25 ans.

27 janvier 1892. *Avant* le traitement = 15.500 globules blancs.
18 mars — *Après* — = 7.400 —

Observ. VII. — Mr S., 26 ans.

26 janvier 1892. *Avant* le traitement = 3.400 globules blancs.
21 mars — *Après* — = 2.600 —

Tous ces sujets, les uns tuberculeux, les autres simplement anémiques, présentaient simultanément à l'observation une augmentation de l'oxyhémoglobine et une augmentation des globules rouges.

Action de l'ozone sur l'activité de réduction

Quand on examine avec un spectroscope à vision directe, la surface unguéale du pouce, on aperçoit nettement la première bande de l'oxyhémoglobine, quelquefois la seconde. Si l'on applique rapidement une ligature avec un tube de caoutchouc enroulé autour de la phalange du pouce et que l'on continue à observer les deux bandes caractéristiques, on voit la seconde bande pâlir et disparaître en quelques secondes, mais la première est encore visible ; progressivement, elle pâlit, s'amincit et finit par disparaître. La durée que cette bande met à disparaître dépend : 1° de la quantité d'oxhyémoglobine ; 2° de l'énergie des échanges dans les tissus. La moyenne ordinaire est de 70" (1).

Etant donnés les effets de l'ozone sur l'augmentation de l'oxyhémoglobine, il était facile de prévoir à priori que son influence se manifesterait très vraisemblablement sur l'*activité de réduction*. C'est en effet ce que nous avons bien souvent constaté dans les nombreux examens que nous avons pu faire avec la collaboration magistrale du Dr Hénocque. Chez les animaux, cobayes, lapins, soumis aux inhalations d'ozone, nous avons toujours constaté une augmentation de l'activité de réduction après une inhalation d'ozone. Cette même augmentation s'observait également chez l'homme sain soumis aux mêmes conditions.

Dans son étude de l'activité de la réduction de l'oxyhémoglobine dans les tissus vivants, le docteur Hénocque s'exprime en ces termes :

« Parmi les agents qui relèvent l'activité des échanges, les uns » agissent sur la reconstitution immédiate des globules, comme » le fer, la viande crue, une alimentation tonique, les autres s'a» dressent directement au système nerveux pour en fortifier, exal» ter ou « dynamogénier » les fonctions : tels sont les amers, la » strychnine, les douches. D'autres, tels que l'*ozone en effluves*, » agissent en même temps sur le système nerveux, la nutrition » générale et l'hématose. »

(1) Voir Hénocque. Comptes-rendus hebdomadaires de la Société de biologie.

Action de l'ozone sur la circulation et la tension artérielle

Après une séance d'inhalation directe d'ozone nous avons toujours constaté une légère augmentation du nombre des pulsations en même temps que nous constations une progression concomittante de la tension artérielle, les résultats ont été également consignés dans les observations du Dr Lagrange, de St Raphaël.

Action de l'ozone sur la production de l'urée

L'influence bien établie que l'ozone exerce sur l'oxyhémoglobine d'une part et sur l'activité de réduction d'autre part, devait avoir pour corollaire inévitable une action sur la production de l'urée.

Sous la direction du Dr Quinquaud, dans son laboratoire à l'hôpital St-Louis, le Dr Peyrou a, par une série d'expériences rigoureuses, démontré que, sous l'influence de l'ozone, il y avait une augmentation de l'urée éliminée par les urines. Dans les annales de la Policlinique (mars 1825), on trouvera in-extenso le travail et les expériences de l'auteur; nous nous bornerons ici à citer les conclusions du Dr Peyrou : « De tout ce qui précède, je conclus que, » sous l'influence de l'ozone, l'augmentation de l'urée est indéniable. Toutes mes observations sont absolument concordantes, il » n'y en a pas de contradictoires ; et ce qui me paraît remarquable » c'est que l'augmentation de l'urée est à peu près du même ordre » de grandeur. L'augmentation relative est plus importante que » l'augmentation absolue. »

Ces conclusions sont tout-à-fait concordantes avec ce que nous avons observé nous-mêmes, en maintes circonstances.

Action de l'ozone sur la nutrition

L'ozone, ainsi que nous venons de le voir, en rendant les oxydations plus énergiques, les combustions plus actives, nécessite un renouvellement plus rapide des matériaux nutritifs, d'où très vite augmentation de l'appétit qui prend même, chez certains sujets, des exigences inconnues jusqu'alors. Cette augmentation de l'appétit se

traduit au bout de peu de temps par un accroissement de poids plus ou moins notable, et variable suivant les sujets. Nous verrons plus loin aux applications thérapeutiques les modifications intéressantes que nous avons observées à ce sujet, chez un grand nombre de malades.

Action antiseptique de l'Ozone (1).

Si on cherche à se faire une opinion sur la valeur antiseptique de l'ozone d'après les travaux qui ont été publiés sur cette question, on est de suite frappé par la contradiction absolue des affirmations émises par les différents auteurs. Les uns, les premiers surtout, ceux qui expérimentaient avant que la bactériologie existât, sont absolument affirmatifs. Pour eux l'ozone est un puissant désinfectant. Schoenben, dont on ne peut contester les mérites d'expérimentateur, nous affirme par exemple que 1/6.000 d'oxygène ozoné contenu dans 60 litres d'eau, suffit pour désinfecter « un volume d'air 540 fois plus considérable, chargé de miasmes et d'inhalaisons putrides. » Scouttetten enlevait toute odeur à une salle d'hôpital, dans laquelle on avait laissé séjourner du fumier en décomposition, en y faisant fonctionner pendant quelques heures un générateur d'ozone. Après ces auteurs, d'autres allaient plus loin, affirmant qu'on pouvait conserver des substances alimentaires, des liquides organiques dans une atmosphère ozonée ; si bien que finit par régner dans la science cette proposition qu'on ne discutait plus : l'ozone est un des plus puissants désinfectants ; quand, ces dernières années, depuis que, dans les laboratoires de bactériologie, on soumit à une expérimentation rigoureuse et vraiment scientifique l'étude des antiseptiques, à ces affirmations si précises ont succédé les théories les plus contradictoires : certains auteurs confirmant les propriétés microbicides de l'ozone ; les autres lui déniant tout pouvoir de ce genre ; d'autres même allèrent plus loin et prétendirent que, loin d'atténuer les cultures microbiennes, il leur donnait au contraire une activité plus grande. Pour ne citer que les deux derniers travaux importants publiés sur ce sujet, nous rappelons que le Dr Ohlmüller, dans son rapport au conseil sanitaire

(1) L'étude de cette action de l'ozone a été faite par notre ami le Dr Oudin.

allemand, qui avait institué, en 1892, des expériences pour étudier la valeur de l'ozone comme antiseptique, donne une longue liste des microbes pathogènes les plus communs tués par une dose faible d'ozone, tandis que M. Christmas publie les résultats d'expériences ne reconnaissant à l'ozone une valeur quelconque comme antiseptique qu'à un état de concentration qui le rend dangereux à respirer pour les mammifères. D'autre part, dans une monographie très complète le Dr William Morton (1), après avoir signalé les contradictions des bactériologistes en ce qui concerne l'ozone. résume les expériences qu'il a entreprises à cet égard avec le Dr Park, attaché au laboratoire de la Vanderbilt Clinic et qui sont absolument confirmatives des nôtres.

Prenant des cultures sur plaques ou en tubes de staphylococcus, de bacille de Hœffler, etc., et les exposant à un courant d'air ozonisé, les auteurs trouvèrent que ces cultures, après 45' d'ozonisation intense, ne donnaient que moitié moins de colonies, tandis qu'en délayant dans l'eau distillée les bacilles, cette eau était absolument stérilisée après avoir été traversée pendant 5 minutes par quelques bulles d'air ozonisé ; et même les dilutions perdaient leur apparence laiteuse et devenaient limpides.

De notre côté, nous avons tenté de résoudre ce problème et poursuivons depuis plusieurs années des recherches qui, quoique incomplètes pourtant, sont assez avancées pour que nous puissions donner une opinion sur ces divergences entre les bactériologistes, divergences qui s'expliquent de la façon la plus simple si on tient compte des conditions dans lesquelles ils se sont placés et si on veut se souvenir des propriétés physiques et chimiques de l'ozone.

Rappelons en effet que : 1° L'ozone oxyde, en se détruisant, toutes les substances organiques avec lesquelles il entre en contact ; 2° qu'il est relativement très peu soluble dans l'eau (0,0009 dixièmes de milligramme par litre) ; 3° qu'il coagule les matières albuminoïdes et est presque complètement insoluble dans ce coagulum.

Si l'on veut bien se souvenir de ces propriétés fondamentales de l'ozone et suivre le résumé de nos expériences, nous espérons que l'on arrivera comme nous à s'expliquer très facilement toutes les contradictions dont nous parlions. Voici, en effet, ce que nous

(1) New-York. *Med. Journ.*, Juin, 1894.



avons observé et ce que tout le monde peut constater comme nous.

1° Ozonons (1) un tube de culture contenant un substratum nutritif solidifié par la gélatine, la gélose, l'agar-agar, etc., sur lequel se développe une colonie microbienne :

a. Si la colonie s'est faite par pénétration dans la masse de la substance nutritive, l'ozone n'a aucune action sur cette culture, et, même à faible dose, il semble lui donner une activité plus grande.

b. Si la colonie se développe en surface, son activité est ralentie par l'air ozoné à dose moyenne, elle est arrêtée si la proportion d'ozone dépasse 5/1000.

2° Si on prend pour ensemencer un milieu nutritif une parcelle de culture ozonée :

a. Même si cette culture n'avait pu être stérilisée, l'ensemencement est négatif quand la parcelle de semence est prise sur la couche la plus superficielle de la colonie mère.

b. Même si la prolifération bacillaire a été arrêtée par l'ozone, la culture secondaire réussit le plus souvent quand la semence est prise dans la couche profonde de la colonie mère.

3° A dose thérapeutique, c'est-à-dire si on n'a que 10 ou 15 centièmes de milligramme d'ozone par litre d'air, même en prolongeant pendant des heures l'action de l'ozone, aucune culture sur milieu nutritif solidifié n'est enrayée, au contraire, quelques microbes ont leur vitalité augmentée par l'ozone.

4° A dose même beaucoup plus forte, 9 ou 10 milligrammes d'ozone par litre d'air, jamais nous n'avons pu, même en prolongeant longtemps l'action de l'air ozoné, enrayer la putréfaction commencée d'une substance organique.

5° En faisant barbotter un courant d'air ozonisé dans un bouillon de culture ensemencé, il faut arriver à la dose énorme de 8 à 10 milligrammes d'ozone par litre d'air et en prolonger l'action pendant plus d'une demi-heure pour enrayer la prolifération bacillaire.

6° En faisant barbotter un courant d'air ozonisé soigneusement filtré dans un liquide organique, sang, lait, etc., même aux doses ci-dessus indiquées, jamais nous n'avons pu empêcher leur décomposition extérieure.

(1) Nous ne pouvons entrer ici dans les détails de technique, nous ne voulons que donner le résumé de nos travaux.

A cette première série d'expériences presque complètement négatives au point de vue de la valeur microbicide de l'ozone, alors qu'il agit sur des cultures en milieu organique, opposons la série suivante :

1° Prenons 400 grammes d'une eau contaminée par les espèces les plus diverses (eau du canal Saint-Martin). Dans la première moitié prise comme témoin, nous faisons barbotter deux litres d'air d'un tube à ozone inactif.

Dans la seconde moitié, faisons barbotter deux litres d'air après avoir mis l'appareil en marche (cet air contient environ 2 milligrammes d'ozone par litre). Si nous ensemençons deux plaques de gélose avec une goutte de chacun de ces liquides, la première est au bout de deux jours criblée de colonies innombrables ; sur la seconde, nous en comptons au plus deux ou trois.

2° Sur des bourres de ouate placées dans des conditions identiques, filtrons 50 litres d'air avec un aspirateur débitant un litre en dix minutes. L'une nous sert de témoin. Sur l'autre nous faisons passer ensuite avec la même vitesse deux litres d'air ozonisé (2 milligrammes par litre). Secouons ces deux tampons de ouate sur deux plaques de gélose, le témoin nous donnera, au bout de 48 heures, d'innombrables colonies, le tampon ozonisé n'en ensemencera aucune.

3° Une parcelle de culture microbienne est délayée dans 20 centimètres cubes d'eau distillée. Dans la moitié de cette eau, on fait barbotter un litre d'air ozonisé (2 milligrammes). Elle devient complètement stérile ; ceci est vrai pour neuf sur dix des espèces pathogènes que nous avons essayees jusqu'aujourd'hui.

CHAPITRE III

Applications thérapeutiques

Les notions physiologiques que nous avons acquises dans le chapitre précédent, viennent nous dicter les applications diverses justiciables de l'emploi de l'ozone ou de l'air ozoné dans le traitement des maladies. Contrairement à ce qui a lieu le plus souvent en thérapeutique où l'empirisme a eu le pas sur la physiologie

pathologique, nous avons ici toujours été guidé par une donnée physiologique que l'expérience et la clinique sont toujours venus justifier et sanctionner.

Les premiers résultats thérapeutiques obtenus par notre méthode ont été constatés dans l'anémie et la chlorose ; les premiers succès obtenus dans ces maladies nous ont conduit à en essayer l'emploi dans la tuberculose pulmonaire, puis ensuite dans la coqueluche. D'autres observateurs ont employé l'ozone dans la bronchite, dans l'asthme, dans les affections de la gorge et du larynx (diphtérie, angines diverses), etc.

Enfin l'action de l'ozone sur la nutrition devait naturellement trouver une indication toute logique dans les maladies bien étudiées par le Dr Bouchard, sous le nom de maladies par ralentissement de la nutrition et principalement dans la goutte et le diabète, qui ont souvent pour origine l'élaboration incomplète des aliments incomplètement transformés et brûlés dans l'organisme ; comme l'a dit le Pr Chatin le produit d'une bonne élaboration des aliments est soluble, il peut s'éliminer ; le produit d'une élaboration incomplète est solide, il reste et gêne les organes. Le sucre, de son côté, n'est qu'une combinaison d'eau et de carbone. Il entre en grande proportion dans la plupart de nos aliments. L'oxygène le brûle aussi et transforme le carbone en acide carbonique ; si la combustion est imparfaite, le sucre à son tour s'accumule dans les organes, d'où le diabète. Or l'ozone est de l'oxygène dont les vertus bienfaisantes sont exaltées ; son action est plus vive, plus énergique. Dès lors pourquoi ne pas l'instituer pour achever l'élaboration de nos aliments et faire qu'il brûle entièrement les matériaux susceptibles de s'accumuler dans l'économie. Ces données théoriques ont reçu leur application clinique et c'est par l'exposé aussi sommaire que possible des faits et documents cliniques recueillis par nous et par de plus en plus nombreux confrères que nous allons terminer ce travail.

Une dernière remarque, encore pour répondre à une objection qui nous a été souvent faite relative à l'action antiseptique de l'ozone. — Sans doute, il est difficile d'admettre l'action bactéricide de l'ozone aux doses que nous employons ; mais, ainsi que le dit si justement le Pr Charrin, entre la vie et la mort d'une bactérie, il y a des intermédiaires, et un être, quel qu'il soit, subit, avant de mourir,

une série d'altérations. Pour être utile, nous dirons aussi qu'il n'est pas toujours indispensable de tuer l'ennemi, et le modifier, parfois suffit. Et si, à cette modification du bacille, nous ajoutons une modification du milieu où il vit, on ne nous refusera pas d'admettre que ce concours de circonstances ne puisse avoir une heureuse influence sur l'évolution régressive du bacille.

On sait, en effet, que si les urines d'un anémié, d'un surmené, d'un candidat à la tuberculose deviennent hypo-acides, ce malade va devenir tuberculeux ; qu'au contraire, quand les urines d'un tuberculeux deviennent hyper-acides, c'est que son état va s'améliorer.

Nous avons établi d'autre part, avec le Dr Oudin, ce fait que les cultures du bacille de la tuberculose ne réussissent que sur les milieux franchement alcalins, que la moindre acidité les tue, et que même si un bouillon de culture n'est que neutre, on ne peut obtenir d'ensemencement efficace.

Ces deux points acquis, si l'ozone modifie la constitution du sang ou des liquides intra-cavitaires en les rendant plus acides, il y a là, dès les premières inhalations, une cause de modifications du terrain envisagé non comme substratum général de la maladie, mais comme milieu de culture, une cause, dirons-nous, capable d'enrayer localement la prolifération bacillaire.

Théoriquement, cette augmentation de l'acidité du sang doit se produire par le seul fait de la fixation de l'ozone ; nous avons pourtant tenu à nous en assurer expérimentalement, les expériences ont été faites par notre collaborateur et ami le Dr Oudin et ont été concluantes, toujours l'ozone pur augmente l'acidité du sang dans une forte proportion.

Il nous semble qu'on peut rapprocher ces faits de la rareté constatée de la tuberculose chez les athritiques.

Quoi qu'il en soit, cette hypothèse nous semble, mieux que toute autre, expliquer l'action rapidement favorable de l'ozone chez les tuberculeux.

De l'ozone dans la tuberculose pulmonaire.

Nous avons traité depuis plus de dix ans un grand nombre de tuberculeux ; les uns, déjà très avancés dans leur évolution tuber-

culeuse, n'en ont retiré que peu ou pas de bénéfices; les autres ont presque tous obtenu, tantôt un arrêt dans la progression de leur maladie, tantôt une véritable régression du processus bacillaire, ainsi que l'établissent les nombreuses observations recueillies et publiées par le Dr Desnos à la Charité, par le Dr Collart (de Liège), par le Dr Lagrange, de Saint-Raphael, par le Dr Derecq à l'hôpital des tuberculeux d'Ormesson, par le rapport du Dr Hérard. à l'Académie de Médecine, et enfin par le Dr Oudin et nous.

Il serait trop long de reproduire ici toutes ces observations et nous nous contenterons de publier un résumé aussi sommaire que possible des améliorations obtenues et constatées uniquement au moyen des signes objectifs comprenant :

a. Le poids des malades.

b. Le dosage de l'oxyhémoglobine.

c. Le nombre des globules du sang.

d. L'examen de la capacité pulmonaire au moyen du spiromètre.

Voici d'abord le résumé des observations du Dr Lagrange (de Saint-Raphaël).

Tuberculeux traités : 9.

Augmentation en poids = 1 kilogramme par malade.

Augmentation de la capacité respiratoire : 500cc en moyenne.

Augmentation de l'oxyhémoglobine = 2 °/o en moyenne.

Augmentation des globules rouges = 1,146,775 en moyenne.

De notre côté, nous avons pu recueillir avec le Dr Oudin 38 observations de tuberculeux uniquement traités par l'ozone.

Ces observations portent sur :

7	malades au	1er	degré
23	»	2e	»
8	»	3e	»

Tous ces malades, sans exception, ont éprouvé une amélioration considérable de leur état, permanente pour le plus grand nombre, et cela depuis assez longtemps chez 13 d'entre eux pour qu'on puisse les considérer comme guéris. L'amélioration n'a été que temporaire pour quelques malades qui étaient arrivés à un état de cachexie profonde.

La première manifestation du traitement est le retour de l'appétit qui devient bientôt supérieur, obligeant les malades à 4 ou 5 repas par jour. Puis on voit diminuer et rapidement disparaître la

diarrhée, les vomissements, et les sueurs. Cette triple amélioration s'accompagne bientôt du retour des forces et de l'embonpoint, et chez nos malades l'augmentation de poids s'accusait à la fin du traitement par les chiffres suivants :

1 malade a gagné.			0.500
6 malades ont gagné			1.500
3	»	»	2.000
2	»	»	2.500
1	»	»	2.700
1	»	»	3.000
2	»	»	3.500
3	»	»	4.000
1	»	»	4.500
1	»	»	5.000
2	»	»	7.000
1	»	»	9.000
1	»	»	10.500

2 malades sont restés stationnaires.
1 a perdu 0,500.
10 n'ont pas été pesés.

En résumé, nous avons obtenu une augmentation de 3 kilogrammes par malade.

A ce retour de l'embonpoint correspond une progression constante et concordante de l'oxyhémoglobine qui a été dosée chez tous nos malades, par le procédé d'hématospectroscopie de notre excellent maître et ami le Dr Hénocque.

2	malades ont gagné	1, 0/0	étant parti de	10 et 11 0/0.
5	id.	1,5 0/0	id.	6, 5, 7, 9, 11 0/0.
4	id.	2, 0/0	id.	9, 5, 11 0/0.
5	id.	2,5 0/0	id.	6, 5, 8, 9 0/0.
10	id.	3, 0/0	id.	7, 5, 8, 9 0/0.
1	id.	3,5 0/0	id.	6 0/0.
6	id.	4, 0/0	id.	5, 6, 7, 8, 9 0/0.
1	id.	5, 0/0	id.	7 0/0.

4 n'ont pas été examinés.

Ce qui fait une moyenne de 3 0/0 d'augmentation par malade.

Les symptômes fonctionnels s'amendent aussi très heureusement

et assez rapidement : la toux devient de plus en plus rare pour ne plus se produire qu'au réveil avant de disparaître complètement. L'expectoration purulente devient muqueuse et de moins en moins abondante. Plusieurs de nos malades avaient eu des hémoptysies, même fréquentes et sérieuses. Chez aucun elles ne se sont reproduites dans le cours du traitement. Les points douloureux, la dyspnée, disparaissent aussi au fur et à mesure que l'état s'améliore. Il en est également de même quant à la fièvre et aux signes physiques pour lesquels une énumération serait fastidieuse. Un dernier procédé d'examen clinique, auquel nous avons eu recours chaque fois que l'intelligence du malade le permettait, rendra mieux compte que toute description de l'amélioration de l'état pulmonaire : c'est la mesure de la capacité respiratoire faite au commencement et à la fin du traitement.

10	malades	ont gagné	100 c. c.
1	»	»	200 »
3	»	»	300 »
1	»	»	600 »
2	»	»	800 »
1	»	»	1800 »

Ce qui fait près d'un 1/2 litre d'augmentation par malade.

Ce sont surtout les tuberculeux au 1er et 2e degré qui ont ainsi gagné en capacité respiratoire ; les malades au 3e degré restent à peu près stationnaires et ce sont eux qui baissent le chiffre de notre moyenne.

Voici en résumé les résultats thérapeutiques que nous avons obtenus :

Sur 38 tuberculeux, on en comptait, comme nous l'avons dit :

7 au premier degré
23 au deuxième degré
8 au troisième degré

Nous pouvons en considérer comme guéris :

7 au premier degré
6 au deuxième degré

Comme très améliorés et restant améliorés :

16 au deuxième degré
3 au troisième degre.

Les 6 autres malades ont succombé et parmi eux s'en trouvait un au deuxième degré qui s'est suicidé ; les 5 derniers étaient déjà profondément cachectiques au début du traitement.

Depuis ces premiers résultats, nous avons recueilli de nombreuses observations nouvelles et toutes aussi concluantes.

Ce traitement du reste fonctionne depuis quelques mois à l'hôpital Boucicaut, et le professeur Letulle en communiquera prochainement les résultats qui sont déjà entièrement concordants avec ceux que nous avons signalés et obtenus jusqu'ici.

De l'ozone dans l'anémie

Ce que nous avons dit dans la première partie de ce travail, nous dispense, croyons-nous, d'insister de nouveau sur les modalités d'action de l'ozone dans cette affection.

Toutefois, pour bien démontrer combien puissante s'affirme l'action de l'ozone même chez des malades placés dans des conditions d'hygiène déplorable et aussi dans des situations des plus déprimantes, nous dirons sommairement ce que notre ami Oudin a obtenu chez les prisonnières, la plupart syphilitiques, retenues à St-Lazare.

Sur 30 malades traitées par l'ozone pendant deux mois environ à la prison St-Lazare, l'amélioration s'est traduite par les chiffres suivants :

1° Augmentation de l'oxyhémoglobine :

1 malade a gagné	1/2 °/₀
3 » ont »	1 »
9 » » »	2 »
3 » » »	2 1/2 °/₀
7 » » »	3 °/₀
4 » » »	4 »
2 » » »	5 »

Ce qui fait, sur 30 malades, une moyenne de 2 1/2 °/₀.

2° Augmentation du poids des malades :

2 malades ont gagné	0k,300
1 » » »	0 ,900
1 » » »	0 ,200

5 malades ont gagné	. . . .	1 , »
3 » » »	. . . .	1 ,500
4 » » »	. . . .	2 . »
1 » » »	. . . .	1 ,100
3 » » »	. . . .	3 , »
1 » » »	. . . .	5 , »
1 » » »	. . . .	8 ,500

Huit sont restés stationnaires.

Ce qui fait, sur 30 malades assez mal nourris et presque privés d'air et de lumière, une moyenne de 1^{k},600 par malade.

Ces résultats nous paraissent absolument démonstratifs.

De l'ozone dans la bronchite chronique

Notre excellent collègue et ami le Dr Régnier, chef du laboratoire d'Electrothérapie de la Charité, a publié, il y a trois ans, dans le Bulletin officiel de la Société d'Électrothérapie, une communication des plus intéressante sur l'heureuse et rapide efficacité de l'ozone dans la bronchite chronique dans l'enfance.

Les observations du Dr Régnier démontrent les bons effets qu'on peut obtenir des inhalations d'ozone contre une maladie qui jusqu'ici résistait aux efforts de la thérapeutique habituelle avec une ténacité vraiment désespérante, puisque dans une de ses observations. la maladie durait depuis plus de trois ans et fut complètement guérie au bout d'un mois de traitement, par une inhalation quotidienne d'ozone de dix minutes.

Cette rapide amélioration, signalée par le Dr. Régnier dans la bronchite infantile, a été souvent constatée par nous chez des enfants que nous soumettions aux inhalations d'ozone et qui étaient en même temps atteints de coqueluche.

C'est, du reste, par l'exposé du résultat de cette thérapeutique dans la coqueluche que nous allons terminer ce mémoire.

L'ozone dans la coqueluche

Les premières observations de coqueluche traitée par l'ozone ont été publiées par le Dr Hellet (1), qui rapporte 4 cas rapidement

(1) Revue internationale d'électrotherapie (juin 1892).

améliorés et guéris. Ce sont surtout les modifications et atténuations des quintes qui ont particulièrement frappé notre confrère ; au bout de 28 jours, la toux avait entièrement disparu; mais au bout de 15 jours de traitement, les quintes étaient tellement courtes qu'il fallait vraiment être médecin, dit-il, pour s'en préoccuper et les compter. Si, au lieu d'une seule inhalation par jour, les malades de notre distingué collègue en eussent fait plusieurs, il est certain que les résultats eussent été encore plus rapides et plus complets. Le Dr Auguste Caillé, professeur à l'École de médecine de New-York, a publié au congrès de la Société pédiatrique de Boston (2 mai 1892) un mémoire très remarquable sur la valeur de l'ozone dans les maladies de l'enfance ; dans ce mémoire, il rapporte sept cas de coqueluche traités par l'ozone. Voici un court résumé des conclusions de cet auteur : « l'âge des enfants variait de 18 mois à 7 ans. Chaque cas était franchement déclaré et d'une gravité moyenne. Deux à trois inhalations furent données par jour ; la guérison fut obtenu au bout de 15 jours, sauf un seul cas qui dura 4 semaines. Les améliorations furent manifestes après les 3 ou 4 premières inhalations, quant à la violence et à la fréquence des accès spasmodiques. Les enfants dormaient mieux la nuit et les plus jeunes sujets en observation s'endormaient après chaque inhalation.

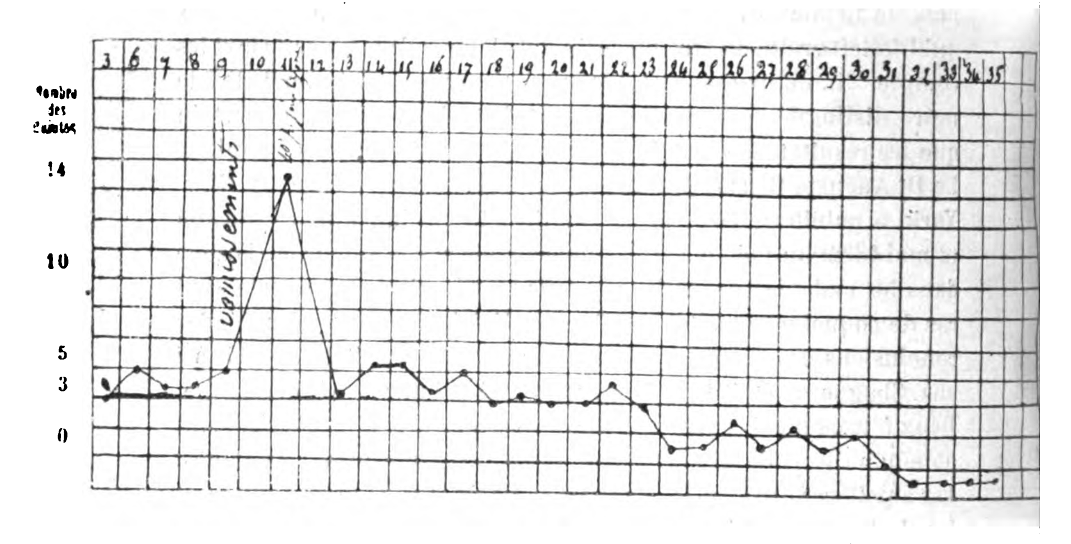
Notre excellent confrère M. Derecq, médecin du dispensaire des tuberculeux d'Ormesson, a publié aussi de son côté une observation pleine d'intérêt qui démontre l'action manifeste et immédiatement efficace de l'ozone : puisque, après une seule inhalation, les vomissements ont cessé et le nombre de quintes est tombé de 14 à 4, bien que la malade n'en fût qu'au 11me jour de sa coqueluche, c'est-à-dire en pleine période d'augmentation.

Le professeur Doumer (de Lille) a recueilli, nous a-t-il dit, un grand nombre d'observations de coqueluche traitée par l'ozone avec les plus encourageants succès.

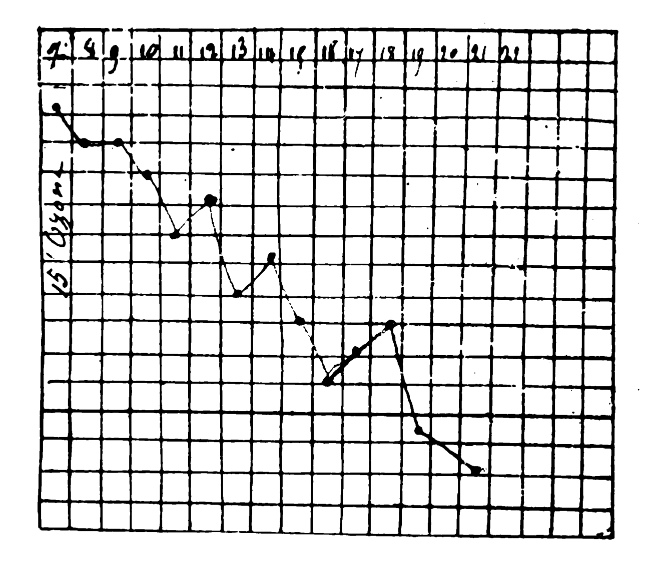
Enfin le Dr Oudin et nous, avons publié dans le Bulletin officiel de la Société Française d'électrothérapie, une quinzaine d'observations des plus probantes. Pour ne pas trop amplifier ce mémoire nous nous contenterons de publier ici la courbe des quintes de toux scrupuleusement recueillie par nous dans l'observation III et par les parents dans les autres.

Observ. I. — Melle C..., 11 ans (Dr Derecq).

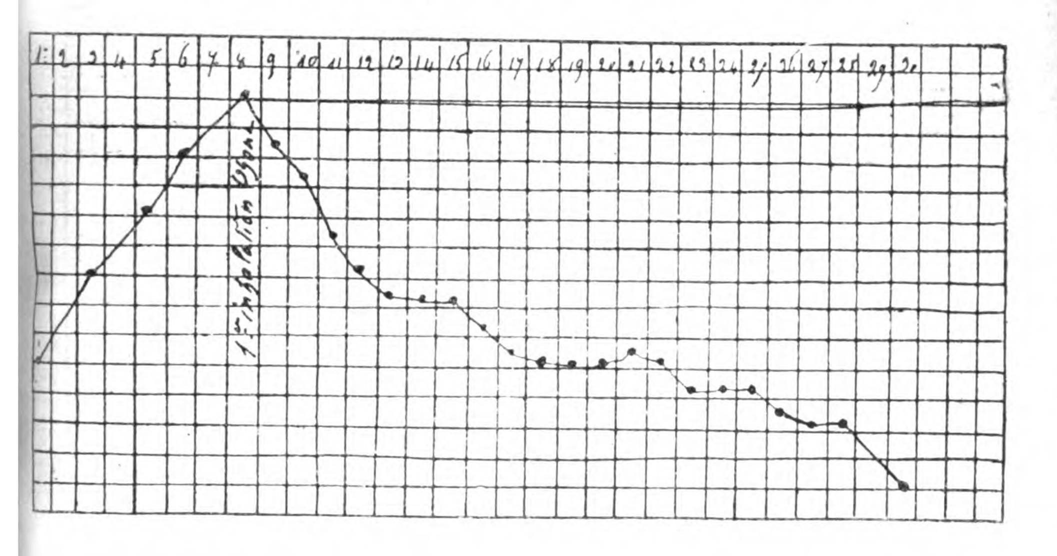
Mois de mars-avril-mai 1894.



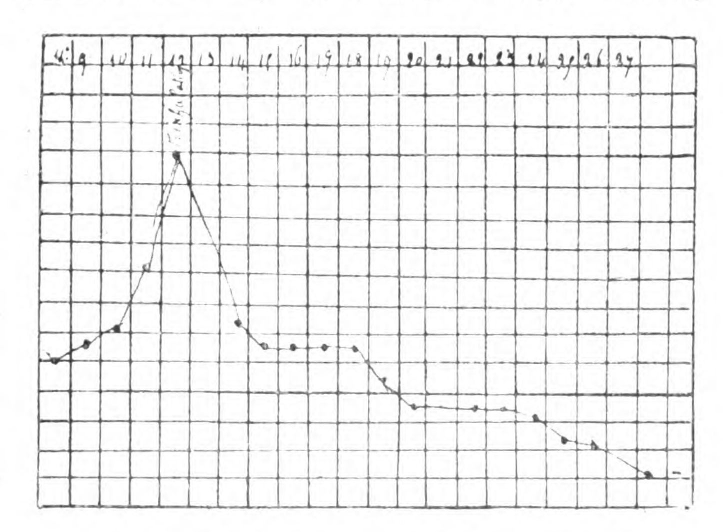
Observation II. — Melle P., 6 ans (Dr Labbé et Dr Oudin).



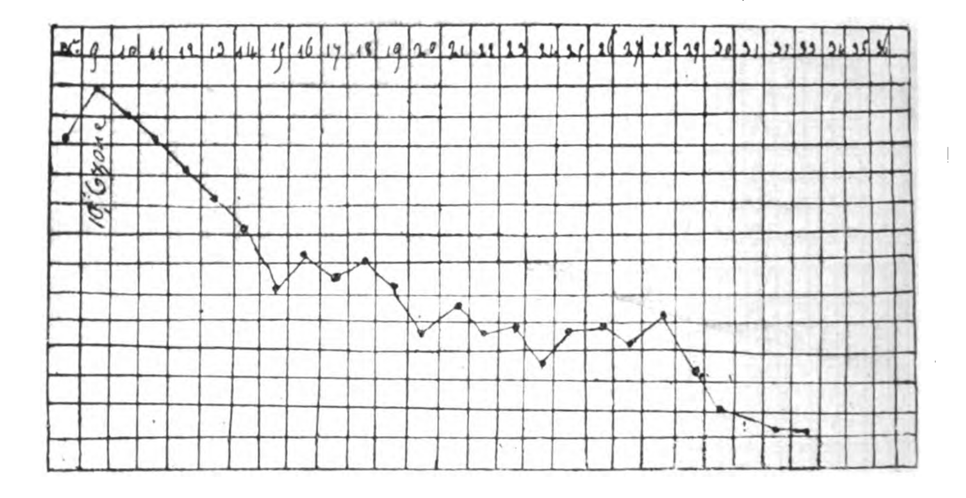
Observation III. — M. P., 4 ans (Dr Labbé et Dr Oudin).



Observation IV. — Melle M., 3 ans (Dr Labbé et Dr Oudin).



Observation V. — Melle J. L., 5 ans (Dr LABBÉ et Dr OUDIN).



De l'examen de ces graphiques, il ressort d'une façon manifeste et évidente que l'ozone a produit chez tous nos petits malades une amélioration immédiate chez presque tous; les quintes ont été rapidement modifiées, non seulement comme fréquence, ainsi qu'on peut facilement s'en rendre compte sur nos tracés, mais aussi comme intensité et durée; l'angoisse respiratoire et la cyanose devenaient presque nulles et les vomissements disparaissaient.

L'état général subissait naturellement l'heureuse modification apportée dans l'état symptomatique; les enfants reprenaient leur gaieté et leur bonne mine antérieures. Aucun de nos petits malades ne fut atteint de complications broncho-pulmonaires si souvent observées et si justement redoutées dans cette maladie.

Ce qui démontre encore mieux la réelle et indiscutable action de l'ozone dans cette affection, c'est que l'on voit les quintes reparaître avec toute leur intensité, si, pour une cause quelconque, on suspend le traitement pendant un jour ou deux, ainsi que nous l'avons maintes fois observé chez plusieurs de nos malades.

Les résultats thérapeutiques de la médication nouvelle que nous préconisons auraient besoin, nous ne nous le dissimulons pas,

d'être multipliés, d'être soumis à une statistique plus complète et plus étendue. Il nous a semblé toutefois que les documents de sources diverses que nous vous apportons ici seront suffisants pour attirer l'attention sur un mode de traitement très simple, encore peu connu et d'une efficacité très certainement supérieure aux nombreuses médications préconisées dans cette affection.

Pour conclure, nous dirons que les inhalations d'ozone agissent dans la coqueluche :

1° En diminuant très rapidement la *durée*, l'*intensité* et le *nombre* des crises spasmodiques;

2° En atténuant notablement la durée de la maladie;

3° En modifiant, comme chez les tuberculeux et les anémiques, l'état général des petits malades qui reprennent leur appétit, leur gaieté et leur bonne mine habituelle.

APPLICATIONS DIVERSES DE L'OZONE

LENDER (1), en Allemagne, a démontré que les inhalations d'ozone amélioraient très vite l'anémie et en général toutes les maladies aiguës ou chroniques qu'on attribue au défaut d'oxygénation des tissus. Il diminuerait également l'excitabilité réflexe. Sous l'influence de l'ozone, il avait vu disparaître des fièvres intermittentes qui avaient résisté à la quinine. L'ozone lui a également rendu des services dans un certain nombre d'autres affections, telles que l'asthme et certaines maladies rhumatismales. Il cite également un cas d'excitation psychique amélioré rapidement et contre lequel tous les moyens thérapeutiques et même l'opium jusqu'à 0,50 centigr. par jour avaient échoué.

BING a aussi employé l'ozone comme hypnotique; dans dix-neuf expériences, onze fois il y eut sommeil ou demi-sommeil; cinq autres réagissaient un peu moins bien, et enfin deux ne furent pas du tout impressionnées par l'ozone.

Disons enfin que dans le coryza, les pharyngites, les laryngites catarrhales, il suffit souvent de se mettre sur le tabouret d'une machine statique à grand débit, la pointe négative tournée vers la

(1) Note recueillie dans le *Traité d'électricité médicale* de M. le Dr LECERCLE, de Montpellier.



bouche pour sentir, au bout de peu de temps, les voies respiratoires plus libres.

Traitant par l'air ozonisé une affection de nature essentiellement microbienne, le catarrhe chronique des fosses nasales, les Drs Park et W. Morton ont obtenu des résultats très remarquables et une guérison rapide, mais en employant de l'air contenant la proportion énorme de 0,070 milligrammes d'ozone par litre, et pour éviter son action toxique, on faisait passer l'air ozonisé comme une douche de Weber en recommandant au malade de suspendre les mouvements d'inspiration. Le Dr Oudin a eu l'occasion d'employer le même procédé chez deux malades avec un plein succès.

Sans vouloir multiplier plus que de raison les indications de l'ozone nous devons cependant signaler un cas d'anosmie (1) guéri par nous sous l'influence des effluves et aussi les intéressantes observations de notre collègue et ami le Dr Moutier sur l'action de la Franklinisation par effluves sur la voix des chanteurs. Sous l'influence de ce traitement, la voix est plus ample, le son est renforcé, la voix acquiert un timbre particulièrement agréable, elle est plus facile et se fatigue moins vite. La Franklinisation facilite, d'après notre collègue, l'étude du chant aux élèves et aux débutants, elle donne à la voix des adultes une beauté inusitée (2).

DISCUSSION

M. **FOVEAU de COURMELLES**. — L'ozone est tellement important que selon sa présence plus ou moins abondante dans l'atmosphère, il est, je crois, la cause des succès dans les cures de montagne, ou encore la cause de phénomènes morbides selon son excès ou absence. En effet, M. Baker, à Lausing (Michigan) qui depuis 20 ans dresse des courbes comparatives de l'ozone atmosphérique et de la morbidité, a constaté l'excès de l'ozone atmosphérique quand règne la grippe ; Schönbein l'a constaté en 1840 et Foveau de Courmelles en 1890. On sait qu'inversement l'ozone manque en temps de choléra. Certains animaux de petite taille plongés dans

(1) Société d'électrothérapie (Février 1894).

(2) Bulletin officiel de la Société française d'électrothérapie. Avril 1897. De l'influence de la Franklinisation sur la voix des chanteurs.



une atmosphère à 1/2000 d'ozone y sont morts avec de la congestion pulmonaire. Il est donc important de bien établir selon les cas, la posologie de l'ozone encore un peu vague et qui cause les divergences d'opinions des auteurs ; et M. Labbé est, je crois, le plus autorisé à réaliser ce desideratum.

M. **BARADUC** a constaté que chez des vieillards atteints de catarrhe purulent infectieux dû à l'influenza, l'ozone a durant plusieurs années une cure positive, les malades attribuent leur guérison à l'ozone, inhalé, il est vrai, à l'aide d'un balai imbibé d'hydrogemine.

Mais c'est à l'ozone qu'il faut attribuer la diminution et la suppression du pus de la bronchite datant de plusieurs années et devenue infectieuse et purulente par l'influenza.

M. **BERGONIÉ** rapproche les résultats obtenus par l'action de la variation de pression de l'oxygène sur les globules (Expériences de M. Viaud) de l'action de l'ozone sur ces mêmes globules indiquée par le rapporteur. Le nombre des globules rouges augmente, par le séjour dans les climats, d'altitude ou la pression absolue de l'oxygène est faible ; il semble que ce nombre devrait diminuer par les inhalations d'ozone ou oxygène condensé, contrairement aux conclusions du rapporteur.

M. **OUDIN** a fait avec le Dr Labbé de très nombreuses numérations de globules et recherches concernant l'oxyhémoglobine. Toutes ces recherches sont concordantes et l'orateur croit la chose indiscutable : Sous l'influence de l'ozone, le nombre des globules et l'oxyhémoglobine augmentent parallèlement.

M. **LABBÉ**, rapporteur, reconnaît avec M. Foveau de Courmelles, l'importance primordiale de la posologie de l'ozone dans ses applications médicales ; aussi a-t-il pris le plus grand soin d'établir le débit en ozone des appareils qu'il emploie. Sur les conseils de M. Boujeau, il s'est adressé à son préparateur M. Rivage, qui a rigoureusement dosé l'ozone produit par par les tubes à effluves. De ces expériences, qu'il serait trop long de reproduire ici, il résulte que la quantité d'ozone dégagé correspondait à un dixième de milligramme par litre d'air. Cette dose, dite thérapeutique, a

toujours été parfaitement supportée par des centaines de malades soumis aux inhalations d'ozone.

Il ne saurait, en revanche, partager l'opinion qui veut que la grippe soit due à un excès de l'ozone atmosphérique : jamais il n'y a dans l'atmosphère une proportion d'ozone comparable à la dose à laquelle ont été soumis de nombreux malades soignés depuis douze années, et cela, sans avoir jamais observé chez eux la plus petite manifestation grippale pouvant être attribuée à l'ozone.

Comme M. Baraduc, il estime qu'il est très important d'éviter les produits nitreux ; ce qui a été du reste exposé et parfaitement démontré par les expériences faites au Collège de France par M. le professeur Schutzemberger.

TRAITEMENT DE LA TUBERCULOSE PULMONAIRE CHRONIQUE PAR LES EFFLUVES DE HAUTE FRÉQUENCE DU RÉSONATEUR OUDIN

par le Docteur GANDIL (de Nice)

Observation

Le 6 Avril 1900, s'est présenté à ma consultation, M. Ed. X., âgé de 27 ans, comptable à Paris, en traitement dans un asile évangélique à Nice, ses parents sont bien portants ainsi que ses frères et sœur.

Il y a 18 mois, à la suite d'une course à bicyclette, a eu chaud et froid ; deux mois après, il a commencé à tousser et à expectorer des crachats jaunâtres.

Au mois de septembre 1898, première hémoptysie abondante, une cuvette de sang environ, une deuxième au mois de Février 1899 à Paris.

Essoufflement en montant les escaliers depuis la première hémoptysie.

Au mois d'août dernier, pleurésie aiguë du côté gauche, pointes de feu.

Fin novembre a eu des transpirations pendant un mois, qui ont disparu ensuite.

Amélioration de l'état général et de l'appétit depuis son séjour à Nice (fin février), le sommeil a toujours été assez bon.

Vie de bureau, exercice le dimanche seulement, à bicyclette, parfois avec excès.

Au commencement de sa maladie, il a pris de la créosote environ un an, puis beaucoup d'huile de foie de morue (10 à 14 cuillerées à potage par jour). Actuellement depuis deux mois, il prend 10 cuillerées à soupe d'huile de foie de morue plus une à deux cuillerées à potage de sirop de codéine pour calmer la toux et faciliter le sommeil.

Aujourd'hui il tousse et expectore abondamment des crachats jaunes verdâtres, surtout le matin. L'appétit et le sommeil sont

assez bons, essoufflement en montant les escaliers, garde-robes en diarrhée trois fois par jour.

Auscultation. — Au sommet gauche sous-claviculaire, submatité, râles sous-crépitants pendant l'inspiration principalement, en arrière du même côté, matité dans la partie supérieure, submatité en bas, bruit de souffle et gros râles caverneux dans une étendue de 18 centimètres, commençant par la crête de l'omoplate

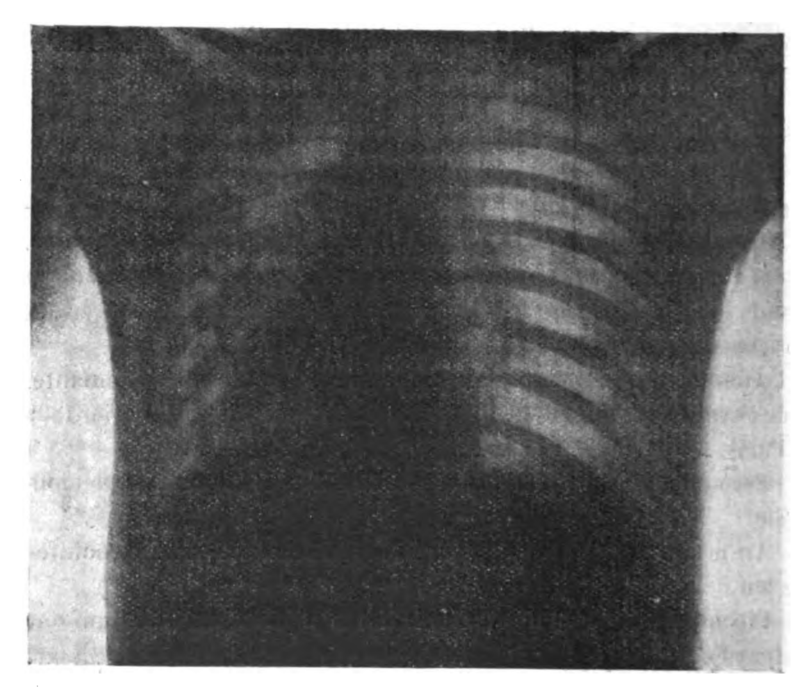


Fig. 1.

en descendant, voix caverneuse superficielle dans le même espace, absence de bruit respiratoire en bas.

Commencé le traitement le 6 avril, suppression de l'huile de foie de morue et du sirop de codéine, effluves de haute fréquence avec le résonateur Oudin, sur le sommet du poumon gauche, trois fois par semaine (10 à 12 minutes chaque fois), tantôt en avant, tantôt en arrière, produisant une révulsion de la peau assez marquée, aération continue dans la mesure du possible, le malade me faisant observer qu'ils couchaient à trois dans la même chambre.

Le 13, moins d'essoufflement en montant l'escalier, appétit meilleur, sommeil bon, se plaint de douleurs dans le côté gauche pendant les efforts de respiration, cette douleur attribuée à des adhérences pleurales; pour les rompre, je l'engage à monter l'escalier du château, escalier à marches peu élevées avec des bancs pour se reposer au besoin.

Le 14, radiographie du thorax.

Le 17, diminution de la toux et de l'expectoration.

Le 19, douleurs dans le côté gauche.

Le 21, la toux et l'expectoration diminuent régulièrement. Sommeil toujours bon, appétit amélioré, douleurs de côté presque disparues.

Le 23, monte facilement les escaliers, mieux continu, plus de douleurs dans le côté.

Le 25, a monté hier sans s'arrêter, sans tousser ni cracher, les 197 marches de l'escalier du château.

Le malade, qui pesait 60 k. 600 au commencement du traitement, ne pèse plus que 59 k. 600, perte 1 kilog.

Suppression de l'exercice, repos le plus complet possible, le jour au soleil au bord de la mer.

28. — Plus d'essoufflement, le malade se trouve très bien, crache encore un peu.

2 Mai. — Malade va bien, garde-robes naturelles, une seule fois par jour.

7 Mai. — Etat général très bon. Radiographie.

9 Mai. — Poids 61 k. 500, soit 1 k. 500 gagne.

Depuis le 24 avril crache 4 à 5 fois par 24 heures, ne tousse que pour expectorer.

L'asile ferme ses portes, le malade est obligé de quitter Nice pour revenir à Paris.

Auscultation. — Côté gauche en avant sous la clavicule, état normal, en arrière, sub-matité dans le tiers supérieur en bas, respiration à peu près normale, un peu de diminution de la sonorité et du murmure respiratoire, dans le tiers supérieur pas de résonnance de la voix, quelques ronchus de catarrhe bronchique.

L'examen microscopique et bactériologique d'un crachat, fait le 10 Avril par M. le Docteur Beunat, révèle bacilles en grand nombre.

Le même examen fait le 5 mai indique bacilles de Koch en nombre moyen.

En résumé, voici un malade qui s'est présenté à moi le 6 avril dernier porteur de lésions du sommet gauche, qui dénotaient évidemment une infiltration de ce sommet, avec formation de cavernules, sans signes stéthoscopiques bien apparents à droite.

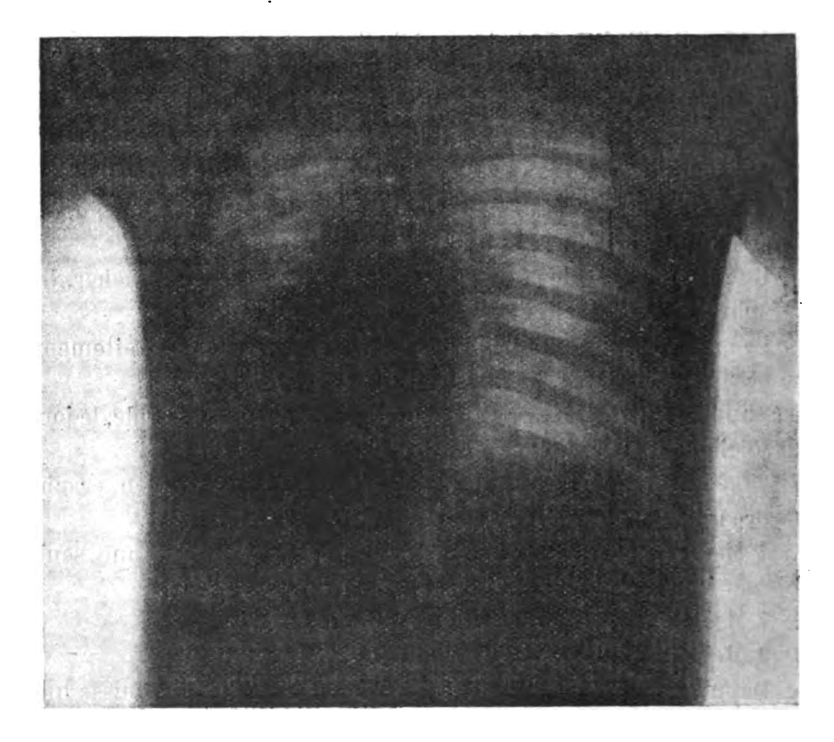


Fig. 3.

Un traitement par l'huile de foie de morue à très haute dose et par la créosote n'avait pas enrayé l'évolution progressive de la lésion pulmonaire, dont la nature tuberculeuse était attestée par l'examen bactériologique.

Ce malade n'était pas dans une condition de fortune qui lui permît de suivre le traitement hygiénique, qu'on se plaît aujourd'hui à considérer comme la condition *sine quâ non* de l'efficacité des médications proprement dites anti-tuberculeuses.

Il était en traitement dans un asile où on lui donnait une alimentation insuffisante, où pendant la nuit il se trouvait dans une atmosphère viciée, car il couchait dans un local qui servait de dortoir à trois tuberculeux.

On s'explique par là, que, malgré l'hygiène relativement satisfaisante à laquelle le malade était soumis, le jour durant (il passait son temps en plein air et ne se livrait à aucun travail), malgré un traitement par la créosote, malgré les fortes doses d'huile de foie de morue qu'il avait absorbé, son état général se trouva fortement compromis.

En outre, l'essoufflement dont le malade était pris au moindre exercice physique, la fréquence et le caractère purulent de l'expectoration, la perte de l'appétit et du sommeil attestaient suffisamment le degré de gravité atteint par la lésion locale.

Il ne sera pas inutile d'ajouter que le malade était devenu sujet à une diarrhée et des troubles digestifs qui ne reconnaissaient d'autre cause qu'un commencement d'intolérance pour l'huile de foie de morue.

Tel était l'état du malade au moment où j'ai jugé à propos de le soumettre à un traitement par les effluves de haute fréquence.

Aucun changement n'a pu être apporté aux circonstances de régime alimentaire et d'habitat que j'ai signalées à l'instant.

Par contre toute médication a été supprimée.

Donc un changement salutaire s'il venait à se produire ne pouvait être mis que sur le compte du traitement institué.

Or, déjà au bout de 7 jours de traitement une amélioration notable était survenue dans l'état du malade : l'essoufflement provoqué par l'action de monter les escaliers avait diminué, l'appétit était revenu (résultat auquel la suppression de l'huile de foie de morue n'était peut-être pas tout à fait indifférente) ; le malade dormait de nouveau d'un bon sommeil.

Un peu plus tard le progrès de l'amélioration s'est traduit par une diminution de la toux et de l'expectoration, le malade éprouvait encore de l'essoufflement quand il montait l'escalier.

Or, dès le vingtième jour du traitement, le malade pouvait gravir d'une traite 197 marches d'un escalier en pierre, sans la moindre anhélation, sans toux ni expectoration.

Pour tout dire son poids corporel avait légèrement diminué,

mais ce résultat pouvait être attribué à la dépense relativement considérable de mouvements fournis par le malade, aussi je jugeais à propos de lui interdire tout exercice corporel un peu fatigant, le traitement fut continué dans les conditions que je viens d'indiquer.

L'amélioration s'accentua de plus en plus, et un mois après l'institution du traitement la radiographie en fournissait une confirmation objective.

Le poids du malade avait augmenté de 3 livres. Depuis quinze jours déjà le malade ne crachait presque plus (4 à 5 fois par 24 heures) et ne toussait plus que pour expectorer.

Je dois à la vérité de dire que les crachats contenaient toujours, mais en petit nombre, des bacilles de Koch.

C'est dans ces conditions que le malade dut quitter l'asile de Nice pour regagner Paris, et il m'a été impossible de le suivre depuis lors.

Messieurs, je n'ai pas la prétention de faire dire à cette observation plus qu'elle ne signifie.

Une conclusion très nette s'en dégage cependant, c'est celle-ci : à la faveur d'un traitement très simple, nullement pénible, nullement fatigant, absolument inoffensif et représentant le minimum d'intervention active, j'ai obtenu, en l'espace de quatre semaines, une amélioration de l'état général et de la lésion pulmonaire, des symptômes généraux et locaux, tels qu'on ne pouvait l'espérer, meilleure et aussi prompte avec n'importe quel autre traitement médicamenteux.

Et cette amélioration, je l'ai obtenue sans rien pouvoir changer aux conditions déplorables d'hospitalisation et d'alimentation que subissait le malade.

S'agissait-il d'un fait exceptionnel, qui en raison même de son isolement, pourrait être mis sur le compte du hasard ?

En aucune façon, car d'autres confrères, parmi lesquels je citerai M. le professeur Doumer et M. le Docteur Oudin, ont publié des observations qui concordent avec la mienne. Moi-même, du reste, je suis en mesure de vous communiquer un fait moins démonstratif que le précédent, parce que l'influence salutaire du traitement s'est traduite surtout par une amélioration de l'état général.

Mais aussi le malade qui avait des occupations de bureau assez fatigantes, n'a pu interrompre son travail pendant la durée du traitement, il s'agit d'un nommé K., dont je vais vous communiquer l'observation.

M. K., âgé de 19 ans, employé à Mairie de Nice, tousse depuis deux années, a vomi le sang, il y a 18 mois, un litre et demi environ, 4 jours, à peu près trois vomissements par 24 heures.

Depuis cette époque tousse davantage et crache principalement le matin de gros crachats verdâtres.

A eu des transpirations nocturnes à intervalles irréguliers, disparues depuis deux mois.

Va à la garde robe deux fois par jour en diarrhée, sommeil assez bon, appétit irrégulier, a maigri beaucoup, pesait 69 kilos en septembre dernier, actuellement 63 kilogs seulement.

Antécédents personnels : a eu le croup à 5 ans, la fièvre scarlatine à 6 ans, depuis presque tous les ans mal à la gorge.

Antécédents familiaux : père gras, tousse un peu, a eu une bronchite il y a 17 ans, et ainsi que la mère, des douleurs rhumatismales, grand-père paternel mort à 67 ans, d'un catarrhe suffocant, avait vomi du sang à l'âge de 20 ans, grand-mère paternelle diabétique, frère et sœur du malade âgés de 9 et 16 ans en bonne santé. Comme traitement a pris pendant un an et demi de la créosote et de l'opium en pilules, pendant les 5 ou 6 derniers mois, diverses piqûres de goménol d'abord et de cacodylate de soude ensuite.

A l'auscultation, côté droit en avant frottement léger, en arrière respiration à peu près normale.

Côté gauche en avant sub-matité sous-claviculaire, frottement dur, pendant la toux gros râles sous-crépitants, en arrière matité au sommet, respiration rude et prolongée, craquements pendant l'inspiration, retentissement de la voix.

L'examen microscopique et bactériologique d'un crachat, fait le 8 avril par le docteur Beunat, a révélé des bacilles de Koch en nombre moyen, des staphylocoques ainsi que des streptocoques.

Commencé le traitement le 4 avril par les effluves de haute fréquence du résonateur Oudin, aussi puissantes que nos appareils pouvaient les produire, appliquées pendant 10 à 12 minutes du côté gauche tantôt en avant, tantôt en arrière, trois fois par semaine, produisant une énergique révulsion de la peau.

Une hémoptysie s'est produite, le 10, après la 3e application. Cette hémoptysie peu abondante se reproduit chez le malade à peu près mensuellement depuis trois ou quatre mois.

Reprise du traitement le 17 avril, le 19 le malade se trouve mieux, le 21 tousse et crache un peu moins, dort bien, appétit bon.

Le 27 moins d'essoufflement et d'expectoration.

Le 4 mai, a craché un filet de sang, plus de diarrhée.

Le 7 mai, l'essoufflement et l'expectoration diminuent.

Le 11 mai, environ 15 crachats par 24 heures, grand appétit, sommeil très bon.

Le 14, mieux continu.

Le 18, amélioration continue, état général excellent, poids 65 k., soit 2 k. d'augmentation.

Le malade pendant tout le temps du traitement a continué ses occupations de bureau, lesquelles nécessitaient, 4 fois par jour, le trajet de chez lui à la mairie, outre la respiration d'un air plus ou moins vicié, pendant son séjour au bureau, monte mes trois étages, sans tousser ni cracher et sans essoufflement.

Le 20 mai, auscultation, côté droit en avant frottement léger.

Côté gauche, en avant, sub-matité quelques râles ronflants et sibilants, résonnance de la voix, en arrière matité au sommet, respiration prolongée, quelques râles humides fins dans les grandes inspirations, retentissement de la voix.

Examen bactériologique d'un crachat par M. le docteur Beunat, le crachat contient des bacilles de Koch.

En somme je crois pouvoir conclure de mes deux observations qu'avec les effluves de haute fréquence on peut obtenir même à une période avancée de la tuberculose pulmonaire chronique même chez des malades placés dans des conditions défavorables d'alimentation et de milieu ambiant, des améliorations de l'état général et de la lésion locale, qu'on ne saurait espérer avec n'importe quel traitement médicamenteux, eu égard surtout à la rapidité avec laquelle ces résultats sont obtenus.

DISCUSSION

M. **DOUMER** est heureux de voir confirmer par M. le Docteur Gandil les résultats qu'il a annoncés à l'Académie des Sciences sur

le traitement de la tuberculose pulmonaire par les courants de haute fréquence et de haute tension. Il saisit cette occasion pour dire que les améliorations qu'il a constatées depuis 3 ans continuent à se maintenir jusqu'à ce jour, que depuis sa dernière communication il a soigné un grand nombre de malades atteints de tuberculose pulmonaire chronique et que chez tous il a trouvé les mêmes résultats qu'il a déjà annoncés. Il reviendra plus tard sur les contre-indications de ce traitement, pour le moment il se contente de dire qu'il faut au début du traitement être très prudent, ne faire que de courtes séances, les espacer et surveiller le malade avec soin.

LES TRAITEMENTS MODERNES DU LUPUS VULGAIRE

par le Dr E. ALBERT-WEIL.

Sous le nom de lupus vulgaire, on englobe aujourd'hui toutes les formes de tuberculose de la peau : c'est un groupe d'affections rebelles, tenaces et récidivantes. La preuve manifeste en est dans les multiples traitements qu'on a successivement tenté de leur opposer : applications de caustiques chimiques, râclage, ablation quand la région atteinte s'y prête, scarifications, injections de tuberculines, emplâtres, projections d'air surchauffé ; tous traitements qui maintes fois ne donnent qu'une amélioration passagère et cela malgré la longue période pendant laquelle il est nécessaire de les prolonger.

On conçoit donc que l'attention des dermatologistes se soit portée vers les agents physiques et l'électricité en particulier, dans l'espoir que ces modalités de l'énergie constitueraient des méthodes plus efficaces ou plus actives de tout ce groupe d'affections.

L'électrolyse fut d'abord employée. Gardner et Lustgarten appliquaient sur la partie malade une électrode plate en argent qu'ils reliaient au pôle positif d'un appareil à courant continu et faisaient passer pendant dix minutes environ un courant de 8 à 10 milliampères. Hardaway, Jackson, Bower, enfonçaient dans les nodules lupiques des aiguilles de platine reliées au pôle positif. M. Gautier injectait dans les tubercules une solution iodurée et à l'aide d'un excitateur-aiguille en or enfoncé au centre de la solution qui servait de pôle positif, il faisait passer un courant constant dont il augmentait parfois l'intensité jusqu'à 50 mA., croyant ainsi faire pénétrer l'iode formée par décomposition électrolytique dans l'intérieur des téguments. Mais tous ces modes opératoires ne donnèrent que des améliorations passagères et ne tardèrent pas à décevoir les espérances qu'on avait placées en eux : leurs auteurs eux-mêmes finirent par les abandonner.

Actuellement trois méthodes se partagent les faveurs des physi-

cothérapeutes. L'une est basée sur l'emploi local des effluves de haute fréquence et de haute tension des courants de MM. d'Arsonval et Tesla, l'autre sur l'emploi local des rayons cathodiques émis par l'ampoule de Crookes, la troisième sur l'emploi local des rayons lumineux émanés soit du soleil, soit d'une forte lampe à arc et concentrés considérablement.

J'en propose une quatrième basée sur l'emploi local des effluves et des étincelles statiques induites suivant une technique que j'ai déjà formulée en divers notes et mémoires, méthode qui m'a réussi en quatre cas et en particulier chez le sujet que je me permets de présenter.

Les courants de haute fréquence de MM. d'Arsonval et Tesla, dont la tension a été élevée au moyen du résonateur Oudin, ont été introduits dans la thérapeutique dermatologique, il y a déjà plusieurs années, par MM. Oudin et Barthélemy. La technique de leur application consiste essentiellement à relier la dernière spire du résonateur accordé avec les appareils générateurs, de façon à donner son effluve maximum à une électrode à balais de clinquants si l'on désire user de l'étincelle, ou à une électrode à manchon de verre si l'on désire user de l'effluve, et à promener l'électrode choisie au voisinage ou au contact de la région malade pendant une dizaine de minutes environ, quand les appareils sont mis en fonctionnement. Il ne semble pas que cette méthode ait aussi bien réussi pour le lupus que pour les autres dermatoses. Incontestablement elle produit le plus souvent des améliorations (l'observation publiée par M. Oudin d'un malade atteint d'un lupus ulcéré du pied qui fut presque guéri en quatre mois, alors que les scarifications et topiques avaient complètement échoué, en est la meilleure preuve). Mais la guérison définitive ne survient généralement pas ; c'est du moins l'opinion de M. Brocq, le très savant dermatologiste qui, à la séance de la Société de Dermatologie de Paris, du 7 juin de cette année, est venu confesser son peu d'enthousiasme pour ce mode de procéder dans les lupus vulgaires les plus divers et surtout dans les formes nodulaires non ulcérées.

La radiothérapie du lupus a été préconisée il y a environ deux ans par MM. Freund et Schiff. Il faut avouer que les observations de ces auteurs, les deux autres d'Albers Schönberg, les seize de Kummell sont démonstratives. Ce dernier auteur place la partie malade

à 40 centimètres environ du tube de Crookes et ne la rapproche à 20 centimètres environ que lorsque l'application n'est accompagnée d'aucune réaction inflammatoire. Il protège les parties saines par des lames de plomb ou d'étain et renouvelle le traitement tous les jours, quelquefois même deux fois dans la même journée. Quand la peau réagit trop vivement il y a lieu d'interrompre le traitement qui d'ailleurs doit toujours être continué plusieurs mois. Il est indéniable que ce procédé est des plus efficaces ; les photographies de Schönberg et de Kummell le prouvent surabondamment. Malheureusement il est loin d'être sans danger. Sans parler des accidents viscéraux consécutifs aux longues applications des Rayons X signalés par Oudin et Barthélemy au Congrès de Moscou, il peut survenir aux points malades des réactions trop vives et par suite des destructions trop profondes. Les nombreux accidents survenus au début de la Radiographie sont encore trop dans toutes les mémoires pour qu'il soit besoin d'insister : aussi convient-il peut-être d'étendre à la thérapie du lupus ce que MM. Oudin et Barthélemy ont dit de l'épilation par les rayons X : le jour où l'on saura exactement graduer et doser leur action, on pourra les utiliser en thérapeutique; mais jusqu'à présent leur emploi est peut-être une utopie dangereuse.

La photothérapie est l'œuvre propre du professeur Finsen de Copenhague. Avant lui, des empiristes avaient bien essayé de traiter des lupus par des rayons lumineux, mais il s'agissait de rayons non convergents et par conséquent pas assez intenses pour être utiles. M. Finsen utilise soit les rayons solaires, soit les rayons voltaïques d'une lampe à arc de 80 ampères ; dans ce dernier cas il les rend parallèles avant de les rendre convergents en leur faisant traverser une lentille remplie d'une solution ammoniacale de sulfate de cuivre ou plutôt une lentille de cristal de roche. Il dirige chaque jour, pendant au moins deux heures, le faisceau sur la région malade anémiée par un mode de compression spécial et promène successivement ce faisceau sur les diverses parties atteintes. Le traitement nécessite une période qui varie de plusieurs jours à plusieurs semaines et plusieurs mois. Il a traité ainsi et presque toujours avec succès un grand nombre de malades que n'ont pas effrayés la longueur du traitement et sa longue application quotidienne.

Cette méthode serait donc tout à fait recommandable si elle n'avait deux défauts qui en rendent l'emploi difficile ailleurs que

dans des instituts spéciaux, le prix très élevé du matériel instrumental et la cherté de chaque séance, étant donné le prix du courant d'alimentation des lampes à arc.

La quatrième méthode que je propose nécessite aussi une longue persévérance dans son application, mais son emploi est facile pour quiconque possède une machine statique inrenversable, mon rhéostat pour statique induit, mon électrode à fourreau de verre ou une électrode quelconque à manchon de verre ou à balais de clinquants.

Je ne reviens pas sur la définition des courants statiques induits, l'énonciation de l'existence de beaux effluves ou de longues étincelles qui se dégagent de la chaîne du condensateur suspendu au pôle négatif de la machine statique quand l'étincelle éclate entre les deux boules polaires et que l'on approche de cette chaîne un corps non isolé. J'en ai suffisamment parlé, depuis que je poursuis l'étude des propriétés et des applications des courants statiques induits en diverses notes, à l'Académie de médecine le 7 juin 1898, à la Société Française d'Electrothérapie en avril 1898 et en mai 1899, au Congrès de Boulogne le 18 septembre 1899 et à la Société de médecine de Paris le 28 janvier et le 13 mai 1899. J'ai en outre expliqué d'une façon détaillée, dans mon Guide Pratique d'Electrothérapie Gynécologique (J. B. Baillère, éditeur, Paris, 1900) la technique que j'emploie aussi bien dans les inflammations des premières voies génitales que dans certaines dermatoses et le lupus vulgaire en particulier : dans cet ouvrage, un schéma montre mieux que toutes les descriptions la manière de relier au sol la chaîne de l'armature externe du condensateur suspendu au pôle négatif au disque à pointe de mon rhéostat et celle de relier la cloche du rhéostat à l'électrode agissante.

J'ai, jusqu'à présent, traité quatre cas de lupus vulgaire par cette méthode ; trois cas se sont terminés par une guérison complète et le quatrième a été très amélioré ; mais le traitement a été interrompu temporairement. Je vais rapporter brièvement ces quatre observations, en insistant un peu plus longuement sur la quatrième parce qu'il s'agit d'un malade que j'ai pu présenter guéri en février 1900 à la Société de Médecine de Paris, à la fin du traitement et parce que je puis vous le présenter aujourd'hui même.

Observation I. — Madame C. vint me consulter le 17 avril 1899.

Elle est strumeuse depuis l'enfance. Depuis l'âge de quinze ans, comme suite à une suppuration ganglionnaire, elle présente sur la partie latérale gauche du cou, immédiatement au dessous de l'angle du maxillaire inférieur, et devant l'oreille sur la branche montante de ce maxillaire, une infiltration rouge de la peau, recouverte de croûtes épaisses.

Au moment où elle vient me consulter, elle est dans l'état suivant :

Devant l'oreille gauche, au niveau du tragus, on voit une croûte épaisse de la largeur d'une pièce de deux francs, entourée d'une auréole rouge enflammée.

Sur le bord inférieur du maxillaire, de l'angle en son milieu, se trouvent trois ulcérations : les deux extrêmes sont larges comme une pièce de un franc, l'intermédiaire comme une pièce de 50 centimes ; ulcérations sales parsemées de petits orifices surmontés de petites gouttelettes de pus. La région laisse voir en outre, quand on la tend, des petites nodosités tuberculeuses visibles dans l'épaisseur, et elle est le siège d'un prurit intense.

Depuis le 18 avril jusqu'au 12 mai 1899, je fais des effluvations à peu près quotidiennes en reliant directement l'électrode à la chaîne de l'armature externe du condensateur suspendu au pôle négatif. A ce moment, la lésion est déjà si améliorée que je présente la malade à la Société de Médecine de Paris et que mes très distingués collègues peuvent très bien observer la marche de la réparation.

Du 12 mai jusqu'à la fin d'août 1899, je continue les effluvations en y adjoignant des étincelles, tantôt quotidiennement, tantôt en espaçant les séances à 2 ou 3 jours d'intervalle les unes des autres.

A la fin d'août la malade est complètement guérie, et en février de cette année je revois la malade et je peux constater le maintien de la guérison.

Observation II. — M. H..., 40 ans, vient me consulter le 12 février 1900. Il a toujours joui d'une santé parfaite et ne se rappelle pas avoir été malade. L'affection qui le préoccupe a débuté il y a trois ans sur la tempe gauche par une sorte de bouton rouge qu'on cautérisa successivement par des topiques chimiques et par le thermocautère. Malgré toutes ces interventions faites régulièrement pendant un an, la lésion s'accroissait.

Quand je vois M. H... pour la première fois, toute la tempe, de la racine des cheveux à l'angle palpébral, est occupée par une tache circulaire large comme une pièce de cinq francs environ, recouverte de croûtes et dans laquelle un examen attentif permet de déceler un certain nombre de petits tubercules isolés, surtout vers la périphérie inférieure, au point le plus voisin du rebord palpébral. Il s'agit manifestement d'un lupus non excédent circiné.

Depuis le 12 février 1900 jusqu'au 1er mai, je soumets la région à une série de fines étincelles avec mon électrode à fourreau de verre, reliée à la cloche du rhéostat. Vu la grande sensibilité des téguments, je suis obligé de faire des étincelles assez courtes et de régler le rhéostat de façon que le disque à pointes soit toujours assez éloigné du fond de la cloche : en deux mois et demi, toute la lésion s'affaisse ; et à la fin de cette période les croûtes ont disparu et il ne reste plus qu'un tissu rosâtre qui rappelle la lésion antérieure : six mois après, la guérison s'était maintenue.

Observation III. — Cette observation a trait à une dame de 24 ans qui était atteinte de lupus ulcéreux de la face antéro-externe du bras droit qui avait débuté six ans auparavant. Le traitement fut commencé le 5 mai 1900 et interrompu le 31 par suite d'un voyage à l'étranger que la malade n'a pu retarder. Pendant ce mois de traitement, la lésion s'est véritablement nettoyée. La malade dit que depuis le moment où la lésion s'est mise à croître rapidement, c'est-à-dire un an auparavant, jamais elle n'a été en si bon état. Elle regrette d'être obligée d'interrompre son traitement ; mais elle doit revenir en septembre ou octobre pour le continuer.

Observation IV. — M. S..., âgé de 18 ans, m'a été adressé le 23 mai 1899 par mon éminent confrère le docteur Ladreit de la Charrière, alors qu'il était atteint d'un lupus tuberculeux de la fesse, en pleine phase d'accroissement, malgré les interventions les plus variées faites sans interruption depuis un an.

M. S... est né le 28 avril 1882. Son père est mort il y a neuf ans des suites d'une affection aortique. Sa mère, qui naguère était toujours assez bien portante, tousse depuis deux ans environ et est en ce moment dans un état de bacillose assez avancé (elle ne quitte pas le lit). A l'âge de trois ans il eut la rougeole, puis la coqueluche à

l'âge de neuf ans, il eut à souffrir de végétations adénoïdes dans la gorge, et à onze ans, de polypes dans le nez ; ce furent là ses seules maladies, antérieures à celle pour laquelle j'ai eu à le traiter.

La lésion actuelle de la fesse a débuté, quand il avait onze ans, et consistait, à cette date, en un simple bouton rouge qui pelait constamment. Ce bouton fut brûlé à la pâte de Vienne ; cette intervention ne l'empêcha pas de reparaître ; il se mit à croître (avec assez de lenteur il est vrai) malgré un nombre considérable et très varié d'emplâtres et de topiques dont on le recouvrit successivement.

Au mois d'août 1898, l'accroissement, au lieu d'être lent, devient très rapide : la surface de la lésion doubla presque en un mois de temps. Désireux d'arrêter cette marche envahissante, le malade se rendit à ce moment à l'hôpital Saint-Louis ; et il y fut soigné, successivement, par des pansements résorcinés, des emplâtres, des piqûres de tuberculine, et enfin par des scarifications et des applications d'emplâtre de Vigo. Tous ces traitements n'amenèrent nullement la régression de la lésion, si bien qu'au mois de mai 1899, quand, après s'y être soumis six mois durant, il renonça au traitement de l'hôpital, cette lésion de la fesse était à peu près dans le même état qu'au moment où ce traitement avait été entrepris en novembre 1898. Le malade vint alors me consulter sur le conseil de M. Ladreit de la Charrière qui s'intéressait à lui.

Lors de mon premier examen, le 23 mai 1899, je constatai au dessous du pli fessier droit une plaque ovalaire s'étendant obliquement, de haut en bas et de dehors en dedans. Son plus grand diamètre avait 7 centimètres et l'autre diamètre, perpendiculaire en son milieu, en avait 2 1/2. Cette plaque était uniformément d'un rouge violacé, très foncé, lisse sur les parties latérales, où la peau saine se continuait insensiblement avec les parties malades. Au milieu, la peau était très rugueuse et infiltrée. La moitié inférieure était plus malade que la partie supérieure ; dans un espace de la grandeur d'une pièce de deux francs environ, existaient des croûtes fort épaisses et de nombreux tubercules. La lésion était manifestement un lupus tuberculeux.

Je fais immédiatement une effluvation avec une électrode à manchon de verre, suivie d'une pluie d'étincelles avec une électrode métallique, pendant environ sept à huit minutes. Et depuis le 23 mai jusqu'au 1er septembre 1899, je pratique à peu près quotidien-

nement (sauf le dimanche) des séances analogues, en prescrivant de temps en temps, dans l'intervalle des séances, des applications d'emplâtre rouge de Vidal, dans le seul but, d'ailleurs, de faire tomber les croûtes.

Chaque séance était suivie d'une assez vive réaction inflammatoire ; toute la lésion enflait, mais cette congestion ne se présentait que quelques heures. Dès les premières séances, les croûtes se reproduisent en bien moins grande abondance et devinrent moins adhérentes ; toute la surface s'affaissa et l'infiltration devint moins considérable. Au commencement de septembre, toute la moitié supérieure était complètement guérie ; la peau était lisse, mince, rose plutôt que rouge, sans croûtes et sans squames ; la moitié inférieure, dans sa portion la plus intense, se recouvrait encore rapidement de croûtes et on y voyait quelques tubercules. Après une interruption du traitement, de peu de jours d'ailleurs, pendant lesquels la lésion resta stationnaire, je reprends le traitement, mais en modifiant ma manière de faire ; je renonce à l'effluve pour n'employer que l'étincelle rendue très supportable, grâce à l'interposition de mon rhéostat au milieu de la chaîne de l'armature externe du condensateur suspendu au pôle négatif de la machine statique, et l'emploi de mon électrode à fourreau de verre. Je fais depuis le 24 septembre des séances à peu près quotidiennes avec cette nouvelle technique, qui est du reste la seule que je recommande actuellement.

L'amélioration fait alors des progrès beaucoup plus rapides ; et le 15 novembre, toute la surface primitivement malade est plane, lisse, sans tubercules ; il persiste seulement à la partie inférieure et externe une petite croûtelle grande comme un demi-pain à cacheter, et en cet endroit la peau reste très légèrement infiltrée. Je continue les séances, à peu près quotidiennes, mais je me borne à tirer des étincelles de la petite surface croûteuse, m'abstenant totalement de toute intervention sur les autres parties primitivement malades : la croûte tombe quand le malade prend un bain, mais se reproduit avec une très grande lenteur.

Vers le 20 décembre j'ai idée que c'est moi-même qui, répétant tous les jours un flux d'étincelles pendant 10 minutes environ. détermine une inflammation suivie d'une desquamation ; j'essaie en effet, de tirer des étincelles suivant la même technique sur un

endroit sain de la peau du malade : le tégument rougit fortement et desquame légèrement après la séance. Je renonce dès lors à toute intervention. Huit jours après, il n'existe plus de croûtes et la lésion a absolument le même aspect qu'aujourd'hui.

Je présente le sujet à la Société de Médecine de Paris à la séance du 10 février 1900 : il était absolument guéri ; et cette guérison s'est maintenue complètement depuis cette date ainsi que vous pouvez en juger : la peau a repris sa consistance normale ; elle est mince et absolument dépourvue de croûtes ou tubercules. Son aspect rose et un peu lisse décèle seulement qu'elle a été le siège d'une affection chronique.

Conclusion

L'examen du sujet que je présente et les observations que je rapporte suffisent donc à donner droit de cité dans la thérapeutique du lupus vulgaire aux étincelles statiques induites employées suivant la technique que j'ai formulée.

Il serait peu scientifique actuellement de vouloir assigner une suprématie à l'un des traitements du lupus vulgaire par les agents physiques ; mais il me paraît légitime de conclure que, parmi les divers procédés, les étincelles statiques induites doivent avoir un rang honorable, tant à cause de leur emploi facile pour quiconque possède une machine statique et divers accessoires simples (mon rhéostat pour statiques induits, mon électrode à fourreau de verre), qu'à cause de leur parfaite innocuité.

ACTION DES COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE ET DES EFFLUVES DU RÉSONATEUR OUDIN SUR CERTAINES TUMEURS MALIGNES ET SUR LA TUBERCULOSE

par le Dr RIVIÈRE.

TUMEURS MALIGNES.

OBS. I. — Un confrère, atteint d'un épithélioma de la face, vint me demander mes soins en Avril 1899. Il connaissait les belles découvertes du professeur d'Arsonval sur l'action des courants de haute fréquence et il se refusait à toute intervention chirurgicale. Confiant dans le pouvoir modificateur des effluves du résonateur Oudin sur les plaies phagédéniques et parasitaires, je commençai immédiatement le traitement. Le mal avait débuté par une petite verrue placée à la joue, un peu au-dessous de la pommette gauche, et qui avait fini par disparaître. Quelque temps après, à la même place, paraissaient des croûtes brunes que le malade enlevait sans cesse. Aux croûtes avait succédé une surface excoriée et à ce moment-là l'ulcération mesurait deux centimètres de diamètre. Elle intéressait toute l'épaisseur de la peau et une faible partie du tissu cellulaire sous-jacent.

Elle était recouverte de croûtes jaune foncé.

Ses bords irréguliers taillés à pic, présentaient la forme d'un ourlet induré. Les tissus environnants sont infiltrés et vascularisés. Le retentissement ganglionnaire est peu apparent. Le malade a soixante-deux ans. Deux de ses ascendants sont morts de cancer. Son état général ne paraît pas mauvais. J'appliquai, pour la première séance, des étincelles et des effluves très courtes et bien nourries, produites par une bobine de 25 centimètres d'étincelle et le petit résonateur (premier modèle de Gaiffe). L'excitateur consistait en une petite éponge imbibée d'une solution de liqueur de Van Swieten et placée à l'extrémité d'un manche isolant. Les étincelles

provoquaient, au début, une douleur assez vive et étaient mieux supportées à la fin de la séance qui dura une minute.

Le malade éprouvait un grand soulagement lorsqu'il me quitta et me dit le lendemain qu'il avait beaucoup moins souffert de sa plaie pendant les premières heures qui avaient suivi le traitement. Le liquide ichoreux s'était écoulé avec plus d'abondance, la croûte était tombée et laissait voir une surface unie et rouge. Le bourrelet induré était moins apparent. La turgescence des tissus environnants avait beaucoup diminué. Comme tous les malades auxquels on fait de la haute fréquence, il avait mieux dormi et se sentait plus fort. Je fis une nouvelle application et, pour qu'elle fût moins douloureuse, je me servis de l'électrode constituée par un manchon en verre dont l'intérieur est parcouru par une tige métallique (électrode-condensateur); l'extrémité du tube, lavée préalablement à la liqueur de Van Swieten, fut appliquée sur le fond de la plaie avant de faire fonctionner l'interrupteur. Les très petites étincelles qui éclatent entre la tige et le verre ne provoquent aucune douleur et je fis durer l'application trois minutes. Sous l'influence des courants l'ulcération devint blafarde, mais reprit peu de temps après, sa coloration rouge. Le malade accusa le lendemain le même bien-être relatif, la douleur et la sensation de tension des bords de la plaie et des tissus circonvoisins avaient diminué ; la sérosité avait coulé très abondante et une eschare se montrait à la place de la croûte. Je conseillai d'attendre trois jours et je repris alors les séances quotidiennes d'une minute de durée.

Au bout de dix jours de traitement, l'eschare était tombée laissant une surface bourgeonnante de bon aloi, mais de dimensions plus grandes. Les tissus environnants n'étaient plus infiltrés, l'ourlet induré avait disparu, et la plaie avait l'aspect d'une plaie ordinaire en voie de cicatrisation. Je continuai avec des applications d'une minute tous les trois jours. De nouvelles croûtes se formaient de temps à autre, il fallut les enlever à chaque fois, ce qui gênait le travail de réparation. Après un mois de traitement la plaie n'intéressait qu'une faible partie du derme et ne mesurait plus qu'un centimètre.

Le malade fut contraint de partir pour la Belgique. Là il apprit qu'un médecin guérissait le cancer au moyen d'un procédé spécial; il se soumit au traitement nouveau et guérit en 8 jours. Deux mois

après le mal récidivait et s'aggravait rapidement malgré le traitement du médecin belge. Le malade a succombé tout dernièrement après avoir subi deux opérations. Si je rapproche ce cas des cas suivants je me sens porté à attribuer au traitement électrique la première disparition du mal. L'insuccès de la deuxième médication vis-à-vis de la récidive semble prouver qu'elle est restée impuissante lorsqu'elle a agi seule.

Obs. II. — Il s'agit d'un homme âgé de 60 ans, qui m'a été envoyé par un confrère. Il présentait, sur l'aile du nez, un petit cancroïde de la grosseur d'une lentille ayant l'apparence d'une verrue à bords indurés. J'ai simplement touché la tumeur pendant une minute avec une petite tige d'acier reliée au résonateur Oudin et portée par un manche isolant. Le point touché est devenu blanc et a repris ensuite sa couleur normale.

Le lendemain la petite excroissance présentait une coloration brunâtre.

J'ai répété les applications d'une minute de durée quatre jours de suite. Douze jours après la petite tumeur qui s'était desséchée est tombée sans laisser de trace.

Le malade suivait en même temps un traitement général contre l'arthritisme qui consistait en des applications de haute fréquence généralisée, grande solénoïde de d'Arsonval, faites trois fois par semaine pendant un mois.

Obs. III. — Il s'agit de la femme d'un confrère, atteinte de lympho-sarcome généralisé et que je soigne depuis un mois et demi : La malade est âgée d'une cinquantaine d'années, elle a été opérée d'un myxosarcome de la parotide droite en 1877. En novembre dernier, son mari constatait l'apparition de quelques ganglions à la région cervicale gauche.

A partir de ce moment l'état général devint très mauvais, la malade éprouvait une grande lassitude et elle avait une diarrhée inquiétante. Il s'en suivit un amaigrissement rapide. Une saison qu'elle fit à Salies de Béarn amena la disparition de la diarrhée et une légère amélioration de l'état général.

Au début du traitement électrique, les ganglions du thorax et du cou étaient envahis ; la radiographie a montré que les poumons

étaient infiltrés en plusieurs points. L'état général est mauvais. Le sang, examiné au microscope, ne contient pas plus de globules blancs qu'à l'état normal. Mon traitement a consisté en des applications locales et quotidiennes d'effluves du grand résonateur Oudin suivies d'un bain statique d'un quart d'heure de durée. Aujourd'hui la malade a plus de forces ; son état général est meilleur. La diarrhée n'a pas reparu. L'état local est sensiblement le même. Il semblerait cependant que les tumeurs ganglionnaires de l'aisselle droite, qui sont aussi soumises à des injections de cacodylate de soude, aient un peu augmenté de volume.

Je dois ajouter que deux sommités médicales de Paris ne sont pas du même avis sur la nature du mal.

D'un côté, il s'agirait d'un lymphosarcome généralisé qui serait la récidive tardive du myxosarcome de la parotide enlevé en 1877.

De l'autre côté, la maladie serait de nature bacillaire avec porte d'entrée possible par l'amygdale gauche.

Obs. IV. — J'ai aussi soigné deux épithéliomas inopérables de l'utérus ; le premier à l'aide d'aiguilles de platine implantés dans les fongosités et reliées à l'extrémité du petit solénoïde ; le second à l'aide d'un tampon imprégné de salol ou imbibé de liqueur de Van Swieten et appliqué sur la tumeur après avoir été relié au résonateur.

Les résultats ont été les mêmes dans l'un et l'autre cas ; écoulement abondant de sérosité sanguinolente, pendant et après l'opération. Après quelques séances chute des fongosités sous forme de produits nécrobiotiques ; les plaies semblaient aller mieux, lorsque la malade qui n'avait constaté aucun résultat appréciable, cessa brusquement le traitement. Les douleurs n'avaient pas diminué et l'écoulement sanguinolent avait augmenté, mais l'odeur s'était modifiée dans un sens favorable.

Obs. V. — Une malade opérée d'un carcinome du sein depuis un an a vu les bords infiltrés et tuméfiés de la cicatrice reprendre la teinte et l'apparence normales des tissus sains après quarante applications de haute fréquence localisée faites tous les deux jours à l'aide d'un large rouleau humide. Elle était en imminence de récidive lorsque j'ai commencé le traitement.

Obs. VI. — Une autre malade, envoyée par un confrère, est

soignée par moi depuis quatre mois. A son arrivée, elle portait un sarcome récidivé, de la grosseur du poing, dans la région utéro-rectale. La malade ne pouvait pas aller à la selle sans avoir recours aux procédés mécaniques; sous l'influence d'un traitement quotidien d'un quart d'heure de durée, sa tumeur a diminué de plus des deux tiers. Ses selles sont régulières et son état général s'est considérablement amélioré. Elle déclare avoir rajeuni de quinze ans. Pour cette malade je me sers d'un cône en verre tapissé d'une feuille d'étain (électrode Oudin) et résonateur Oudin. Elle suit aussi un traitement général qui consiste en bains statiques, massage vibratoire et inhalations d'ozone.

CONCLUSIONS. — De ce qui précède, il résulte que les courants de haute fréquence semblent guérir les petits épithéliomas de la face et exercer, dans certains cas, une influence heureuse sur l'évolution de certaines tumeurs malignes.

Ils produisent d'abord une action thermo-électro-chimique qui a pour effet d'éliminer les tissus néoplasiques et si l'on admet la théorie parasitaire, de détruire les micro-organismes et leurs toxines, et, en second lieu, une action trophoneurotique curative qui ramène les processus vitaux à la normale.

Il ne saurait être question d'employer l'action thermo-électro-chimique pour éliminer de grosses tumeurs pour lesquelles l'ablation reste le procédé d'élection. Mais à ce traitement mécanique devrait succéder le traitement curatif et préventif de la récidive.

Les courants de haute fréquence, et, en particulier, les effluves monopolaires du résonateur Oudin, semblent exercer cette action en modifiant la vitalité des nouvelles régions contaminées par la brèche opératoire après les avoir désinfectées et drainées.

Ce mode spécial d'application de l'électricité paraît être actuellement un des seuls moyens thérapeutiques à tenter dans le cas de tumeurs inopérables.

TUBERCULOSE

Depuis les mémorables expériences du professeur d'Arsonval et du docteur Charrin sur les effets produits par les courants de Haute Fréquence sur les bacilles et leurs toxines, je suis resté persuadé que les tuberculeux tireraient le plus grand profit de ces agents. A

partir de ce moment j'ai eu l'occasion de soigner plusieurs cas de tuberculose pulmonaire à l'aide du grand solénoïde de d'Arsonval. Les malades y séjournaient vingt minutes tous les deux jours et j'ai invariablement constaté les effets annoncés par le professeur Doumer, de Lille, dans sa très intéressante communication faite à l'Académie des Sciences le 26 Février 1900, et par notre savant confrère, le docteur Oudin.

Les malades soumis au traitement voyaient leur état général s'améliorer de jour en jour et, dans certains cas, les lésions pulmonaires finissaient par disparaître cliniquement. Je dois ajouter que mes malades suivaient en même temps le traitement classique de la tuberculose et que j'alternais mes séances de haute fréquence avec des applications de rayons Röntgen et des inhalations d'ozone.

Il m'a semblé avantageux de cesser le traitement pendant les poussées congestives et fébriles. Les cas chroniques m'ont paru les plus justiciables du traitement électrique.

Je désire maintenant attirer l'attention des honorables membres de cette assemblée sur deux résultats probants que j'ai obtenus dans la tuberculose localisée. Dans le premier cas, il s'agit d'une malade de cinquante-cinq ans, atteinte d'une ulcère tuberculeux, gomme cutanée, placé à deux centimètres au dessous de la partie moyenne de la clavicule gauche. La plaie, oblongue, mesurait trois centimètres dans son grand diamètre et deux centimètres dans son petit axe; elle avait un centimètre et demi de profondeur et était remplie d'un pus caséeux et granuleux d'apparence jaunâtre : les bords étaient légèrement indurés, il y avait deux ganglions axillaires de la grosseur d'un œuf de pigeon. Je commençai les séances d'effluves du résonateur Oudin ; la plaie devint moins douloureuse ; au pus succéda la sérosité ; à l'apparence blafarde du fond de l'ulcère, succédèrent des bourgeons charnus rouge, et en un mois, la plaie guérit complètement. Elle s'était recouverte d'une membrane blanche, d'apparence lisse et plus fine ; ce travail de réparation contrastait avec celui obtenu du côté opposé, trois ans auparavant, pour une plaie de même nature qui nécessita une année de traitement consistant en topiques iodoformés, en ignipunctures et en grattage. Cette première plaie avait laissé une cicatrice kéloïdienne. La fille de cette malade, atteinte de tuberculose pulmonaire au premier degré, guérit sous l'influence combinée de la haute fré-

quence (grand solénoïde de d'Arsonval) et des rayons de Röntgen. Elle était âgée d'une trentaine d'années et son traitement dura trois mois.

Il y a deux ans, j'ai soigné un jeune homme atteint d'une arthrite du genou d'une nature suspecte. Le mal avait débuté par les épiphyses, l'articulation était très grosse ; il y avait épaississement des os au niveau des surfaces articulaires ; les tissus périarticulaires étaient tuméfiés, la jambe un peu fléchie sur la cuisse et le malade souffrait de temps à autre. Après quatre-vingts séances de haute fréquence localisée, l'articulation avait repris ses fonctions ; le genou avait beaucoup diminué de grosseur ; la tuméfaction des parties molles, ainsi que la douleur, avaient complètement disparu ; l'état général paraissait excellent.

Le malade partit pour la province. Deux mois après, il m'écrivait qu'il était complètement rétabli, mais il attribuait sa guérison à l'air de la campagne. Les applications avaient été faites à l'aide d'une ou de deux plaques humides reliées à l'une ou aux deux extrémités du petit solénoïde. Je suis toujours resté sous l'impression que ce malade avait été atteint d'une arthrite tuberculeuse à sa période initiale.

Mais voici le cas le plus probant de l'action des courants de haute fréquence dans la tuberculose localisée.

M. X., Ecossais, d'une stature de géant, m'a été envoyé il y a deux mois, par un honorable confrère de Paris. Il fut opéré, il y a un an, de ganglions tuberculeux du cou. La récidive était complète. Il portait à la région cervicale droite cinq ganglions un peu moins gros qu'un œuf de poule; application quotidienne de longs effluves du résonateur Oudin de cinq à dix minutes. Dès le lendemain, le liquide sorti des fistules avait changé de caractère. Au pus avait succédé la sérosité et, au bout de la dixième application, les fistules avaient tari. Le cou se dégonflait de jour en jour, et à la troisième application, c'est-à-dire au bout d'un mois de traitement, il ne restait plus qu'un ganglion sublingual de la grosseur d'un œuf de pigeon. Le malade, obligé de s'absenter, cessa son traitement pendant un mois. Il m'est revenu au bout de cette période avec une fistule qui semblait venir du ganglion réfractaire. Après quatre nouvelles applications d'effluves la fistule a tari, et le ganglion du cou a considérablement diminué de volume. Le malade est parti momen-

tanément à la campagne. A son retour j'espère le guérir complètement. Ce malade, comme tous les autres, m'a toujours dit que, sous l'influence des courants de haute fréquence, il voyait s'augmenter ses forces ; l'appétit et le sommeil étaient également meilleurs.

Depuis l'intéressante communication du professeur Doumer sur la cure des fissures de l'anus, j'ai eu l'occasion d'expérimenter six fois son procédé. Les cas de fissures ont guéri rapidement, deux fistules ont disparu après un traitement d'une durée de 1 à 2 mois. Au début, j'introduisais un petit stylet dans le trajet fistuleux ; ce stylet était relié au résonateur Oudin. Après quatre applications de cette nature, je me servais d'un cône de verre rempli de paillettes métalliques et relié au résonateur (électrode condensateur). Deux autres malades, porteurs de fistules complètes, m'ont quitté avant la fin du traitement. Chez tous ces malades l'écoulement purulent et fétide du premier jour était remplacé par une sérosité peu abondante et d'odeur moins forte ; la couleur disparaissait rapidement. Chez les deux derniers, pour activer le traitement, j'avais aussi fait usage de suppositoires créosotés.

Je dois ajouter qu'en ce moment même, je soigne une anglaise qui présentait une fistule osseuse au niveau du talon. La radiographie a montré, au début du traitement, un petit cône opaque d'un demi-centimètre de hauteur à la partie inférieure du calconium. Après trois semaines d'applications localisées de haute fréquence, la fistule semble tarie. La douleur qui, d'ailleurs, était à peine appréciable, a disparu ; la malade marche beaucoup mieux. Ces jours derniers elle a bénéficié des effluves bipolaires du nouveau transformateur d'Arsonval.

La fistule ayant déjà tari pour se montrer de nouveau, il y a quelque temps, je n'ose affirmer la guérison. Mais les trois radiographies que je présente indiquent que l'altération osseuse a diminué graduellement jusqu'à disparition apparente.

CONCLUSIONS.

Il résulte de ce qui précède que les courants de haute fréquence exercent une action certaine sur la tuberculose pulmonaire et localisée. Le microbe s'accommode mal de l'application répétée de ces courants ; ses facultés reproductives et la virulence de ses

toxines s'atténuent comme l'avaient fait prévoir les expériences de laboratoire du professeur d'Arsonval et du Docteur Charrin. Tandis que l'organisme humain exposé à ces mêmes courants, voit s'accroître ses forces générales, son ennemi s'affaiblit. Il est aussi probable que sous l'influence du bain électrique, l'action bienfaisante des phagocytes est activée. Il paraît évident que, dans ces conditions l'assiégé récupérant ses forces, et aidé des phagocytes, finit par l'emporter sur le bacille. Il suffit alors de placer le malade dans les meilleures conditions d'hygiène et d'alimentation pour éviter le retour du mal. C'est ainsi que certains de mes malades, envoyés ensuite dans le midi, sont aujourd'hui complètement rétablis. Je regrette de n'avoir pas eu l'occasion de soigner une vraie tumeur blanche et un mal de Pott. Je suis sous l'impression que ces deux localisations de la tuberculose doivent, elles aussi, être heureusement influencées par les effluves bipolaires du résonateur Oudin modèle Rochefort ou du nouveau transformateur d'Arsonval modèle Gaiffe.

DISCUSSION

M. **BOLLAAN** demande si M. Rivière a parlé des fissures de l'anus, sujet auquel M. Doumer, de Lille, a fait des communications, ou s'il a communiqué le traitement des fistules de l'anus, qui serait un autre sujet que celui dont M. Doumer nous a donné des communications.

GUÉRISON INNATTENDUE D'UN CAS D'AMAUROSE UNILATÉRALE DÉCLARÉ INCURABLE, OBTENUE INCIDEMMENT AU COURS D'UN TRAITEMENT ÉLECTRIQUE

par les Docteurs CARAYON et CROS (de Marseille).

On a souvent dit que l'électricité n'agissait que par suggestion. Quoiqu'il soit superflu de démontrer à des médecins électriciens combien est fausse une pareille assertion, il nous a paru intéressant de vous communiquer un cas tout récent de notre pratique personnelle, dans lequel s'est affirmée, de la façon la plus inattendue, l'action éminemment curative de l'agent électrique.

Le 12 juin dernier se présente à notre Institut Electrothérapique, Madame X., rentière, demeurant à Marseille. C'est une femme de 50 ans, assez chétive en apparence, mais de bonne santé, qui vient nous consulter pour des douleurs rhumatismales du bras et de l'épaule gauches et pour de la raideur musculaire du cou du même côté. En interrogeant la malade, on apprend qu'elle est aveugle du côté gauche. Cette cécité monoculaire est complète et date de trois ans environ (septembre 1897). La malade ayant eu une violente émotion dans la nuit, constate le lendemain au réveil qu'elle n'y voit plus de l'œil gauche. Le jour même, elle va consulter un médecin oculiste, notre regretté confrère le docteur M..., qui, l'ayant longuement examinée à l'ophtalmoscope, conclut en disant : il n'y a rien à faire, votre œil gauche est perdu, songez à conserver l'autre.

Devant ces affirmations, on conçoit l'effroi de Madame X, effroi d'autant plus compréhensible qu'elle a dans sa famille plusieurs

personnes aveugles. Mais dans la suite, sa vue restant excellente du côté droit, elle s'accommode de cette vision et ne pense plus à son œil gauche, qu'elle croit irrémédiablement perdu.

C'est donc pour ses douleurs, et pour ses douleurs seulement, que M[me] X... vient se confier à nos soins électriques. Il lui est fait chaque jour, à partir du 12 juin, des applications galvaniques et après cinq à six séances, les douleurs ont à peu près complètement disparu. Pour sa raideur musculaire du cou, nous soumettons la malade au souffle statique, qui amène d'ailleurs une amélioration très marquée. Notre malade prend ainsi onze séances consécutives de franklinisation.

Or, le 4 Juillet, M[me] X..., rentrée chez elle après sa onzième séance, croit constater que sa vision est améliorée. Selon sa propre expression « la lumière me semblait toute drôle, dit-elle, et beaucoup plus grande ». Elle nous en fait la remarque dès le lendemain et, persuadés qu'elle se trompe, nous lui affirmons que, si puissante que soit l'électricité, elle ne l'est pas assez cependant pour rendre son activité à un organe qui est définitivement perdu. La malade veut bien d'ailleurs convenir qu'elle est peut-être le jouet d'une illusion. Mais le lendemain, 6 juillet, elle nous assure qu'elle distingue parfaitement la lumière de son œil gauche, qu'elle voit même confusément les objets. C'est ainsi que, lui ayant préalablement obturé l'œil sain, elle peut distinguer un mouchoir blanc tendu sur une étoffe noire.

Le 7 Juillet, elle voit passer les voitures et peut même lire les grosses lettres des panneaux-réclames portés par les tramways. Elle peut même, aux vitraux d'une église, discerner les couleurs différentes.

Enfin le 9 Juillet, elle y voit aussi bien de son œil gauche que de son œil droit; elle y voit même mieux, dit-elle, et peut lire et coudre avec la plus grande facilité.

Le 10 Juillet, nous conduisons la malade à un de nos confrères oculiste, M. le Docteur Ambialet. L'œil gauche, examiné à l'ophtalmoscope, est reconnu absolument sain et ne présente aucune trace de lésion antérieure.

Voilà, Messieurs, le fait que nous voulions soumettre à votre

appréciation. Il s'agit vraisemblablement d'un cas d'amaurose hystérique, bien que toutefois notre malade ne présente aucun signe d'hystérie.

Par quel mécanisme cette guérison a-t-elle été obtenue ? Elle est survenue sans le savoir et sans le vouloir ; ni la malade, ni nous-mêmes ne songions à son œil gauche. On ne peut guère penser à faire intervenir la suggestion, qui a été plutôt négative, puisque, dès que la malade a cru y voir, nous lui avons dit que ce n'était pas possible, et qu'elle a bien voulu d'ailleurs ajouter foi à nos paroles. Nous estimons donc qu'il faut rapporter à l'électricité seule le mécanisme de cette guérison inattendue.

QUELQUES REMARQUES SUR LES NÉVRALGIES DU PLEXUS BRACHIAL ET LEUR TRAITEMENT ÉLECTRIQUE

par M. le docteur P. DIGNAT,
Ex-chef de clinique médicale à la Faculté de médecine de Bordeaux,
Chef de laboratoire adjoint du service d'Électrothérapie de la clinique des maladies nerveuses (Salpêtrière).

Les réflexions que je viens vous soumettre touchant les névralgies du plexus brachial et leur traitement électrique pourraient, à vrai dire, s'appliquer, en partie du moins, à la plupart des névralgies.

Cependant les névralgies du plexus brachial présentant certains caractères mieux accusés peut-être que ceux qui peuvent s'observer dans les névralgies occupant un siège différent, j'ai cru devoir, comme l'indique le titre même de cette communication, leur consacrer plus particulièrement cette étude.

Ce point établi, et, après avoir rappelé que par le mot névralgie on entend toute douleur spontanée, continue ou intermittente, mais présentant des paroxysmes, qui apparaît sur le trajet soit d'un ou de plusieurs troncs constitutifs d'un plexus nerveux, soit d'une ou de plusieurs branches terminales ou collatérales ; qu'en faisant abstraction du point de vue étiologique ainsi que du point de vue anatomo-pathologique, on peut diviser les névralgies, d'après leur étendue et leur siège, en névralgies généralisées ou totales et en névralgies partielles ; qu'on peut aussi, d'après les symptômes cliniques les accompagnant, distinguer les névralgies simples des névralgies compliquées, les complications consistant en l'association au phénomène douleur, tantôt de troubles de la motilité (ceux-ci ayant suivi ceux-là, ou, inversement, les ayant précédés (1), tantôt

(1) Ce qui précisément s'observe assez souvent dans les cas de paralysie du plexus brachial.

de troubles trophiques, tantôt enfin de troubles de la sensibilité objective (hyperesthésie, anesthésie, etc.), j'essaierai de montrer qu'il y a lieu de tenir sérieusement compte de ces distinctions que je viens d'énumérer, lorsqu'on veut instituer un traitement électrique, et qu'il est très imprudent d'appliquer indifféremment, dans tous les cas, ainsi qu'il arrive d'ordinaire, l'une quelconque des formes d'électricité que, dans son très intéressant rapport, fait à ce congrès, sur le traitement électrique des névralgies, M. le professeur Leduc a passées en revue.

Il arrive souvent, messieurs, lorsqu'on se trouve en présence d'un malade se plaignant de névralgies dans le membre supérieur, de ne pouvoir, surtout si les douleurs affectent un territoire limité d'une ou de plusieurs branches terminales du plexus brachial, déterminer de façon exacte quel nerf est le siège de la douleur.

Soit par ce que raconte le malade, soit par l'exploration directe, on constate, en effet, dans les cas de ce genre, l'existence de telles irradiations douloureuses, qu'il est également impossible de reconnaître même le territoire nerveux qui a dû être affecté en premier lieu.

Ce fait, qu'on peut, en réalité, observer ailleurs, est surtout fréquent au membre supérieur.

Il est la conséquence de certaines dispositions anatomiques bien connues de tous, c'est-à-dire des nombreuses anastomoses qui relient entre elles diverses branches terminales du plexus brachial : anastomose, au milieu du bras, du médian avec le musculo-cutané ; anastomose, à l'avant-bras, du cubital avec le brachial cutané interne ; anastomose, à la face dorsale de la main, du radial avec le cubital ; enfin, anastomose (plutôt exceptionnelle) de ce dernier nerf avec le médian, à l'avant-bras.

Eh ! bien, voilà un premier cas dans lequel, le traitement électrique ayant été décidé, il y aura lieu précisément de se montrer fort circonspect dans le choix du mode d'électrisation, sous peine de voir, par le seul fait d'une intervention malencontreuse, l'irritabilité d'un nerf à peine atteint augmenter considérablement, et parfois même, de voir s'irriter un nerf du voisinage, jusqu'alors resté calme.

Un des modes d'électrisation le plus souvent employé, et je dirai même recommandé, dans le cas de névralgies, est la révulsion

électrique à l'aide du pinceau faradique. Or, si ce mode de traitement réussit lorsqu'il s'agit d'une douleur nettement limitée au trajet d'un nerf, j'estime que ce procédé est dangereux quand on a affaire à une douleur présentant des irradiations dans le genre de celles auxquelles je faisais allusion il y a un instant.

Nous savons tous d'ailleurs, et Duchenne de Boulogne, tout le premier, en a fait la remarque que, souvent, après une séance de faradisation selon cette méthode, la douleur se déplace. Il y a là une preuve non contestable que l'excitation faradique peut, en quelques circonstances, déterminer ainsi que je le dis plus haut, certaines modifications fâcheuses dans l'état des nerfs voisins de la région sur laquelle on a promené l'électrode, soit que ces nerfs aient déjà présenté, avant toute intervention, des signes non équivoques d'une irritabilité anormale, soit au contraire qu'ils n'aient révélé aucun trouble. Il est par conséquent légitime de penser que des excitations de ce genre, souvent répétées, ne manqueraient pas de déterminer dans les mêmes nerfs une irritabilité plus ou moins durable sinon même, en bien des cas, définitive.

On devra donc, en pareille circonstance, éviter avec le plus grand soin l'emploi de tout mode d'électrisation capable de provoquer des effets aussi fâcheux. Il va sans dire que le procédé du pinceau faradique sera banni.

Tel est le premier point sur lequel je désirais attirer tout d'abord l'attention, car il concerne tous les cas de névralgies partielles, du médecin appelé à appliquer un traitement électrique, une circonspection encore plus grande.

Si, aux phénomènes douloureux s'associent des troubles de la motilité, il importera d'abord de préciser le diagnostic en déterminant la cause réelle de ces derniers troubles. On aura à rechercher si ceux-ci sont dus à la douleur elle-même devenue une cause de gêne pour les mouvements ou s'il n'y a pas eu au contraire une paralysie motrice de tout ou partie du plexus brachial, avec troubles consécutifs de la sensibilité subjective. Les commémoratifs du malade, l'examen clinique fourniront aisément les renseignements en question. D'autre part, la recherche des réactions électriques aidera beaucoup à éclairer le diagnostic, en même temps qu'elle fournira des indications utiles sur le mode de traitement à employer.

Ces indications thérapeutiques deviendront très nettes si on voit des troubles trophiques révélateurs d'une névrite s'associer aux phénomènes douloureux ou autres.

Il en sera de même si, l'hypothèse de l'hystérie ayant été écartée, on observe chez le même malade des troubles de la sensibilité objective, c'est-à-dire de l'hyperesthésie ou de l'anesthésie, caractéristiques, on le sait aujourd'hui, de lésions des racines sensitives des nerfs.

Or, si, dans le cas que j'ai essayé d'analyser en première ligne, l'électrisation à l'aide du pinceau faradique me paraît être un procédé dangereux, à plus forte raison, ce mode d'électrisation et, avec lui, tous les procédés électriques susceptibles de provoquer une excitation locale tant soit peu exagérée me semblent-ils devoir être rejetés de la pratique, lorsqu'on se trouvera en présence de l'un quelconque des cas que je viens de passer rapidement en revue, le traitement électrique devant avoir, en effet, pour chacun de ces cas, pris en particulier, ses indications de même que ses contre-indications.

On me permettra donc, pour terminer ce rapide aperçu et en guise de conclusion, d'indiquer, sous une forme aussi résumée que possible, le mode de traitement électrique qui me semble devoir convenir à chaque cas en particulier et répondre le mieux aux contre-indications.

Le premier point à établir consiste à rechercher si on se trouve en présence de *névralgies simples* ou de *névralgies compliquées*.

A. Névralgies simples.

Deux cas peuvent se présenter :

1er cas. *La névralgie est exactement limitée à un territoire nerveux nettement circonscrit.*

La faradisation (pinceau faradique, tampons secs, etc.), peut être utilement employée.

2e cas. *La douleur présente des irradiations, ou, à la suite du traitement précédemment indiqué, s'est déplacée, gagnant ainsi des territoires nerveux voisins.*

On évitera dans ce cas de se servir du pinceau faradique, et on supprimera toute application locale, faradique ou galvanique, pour

n'employer que le souffle de la machine statique, lequel est exclusivement sédatif.

B. NÉVRALGIES COMPLIQUÉES.

1er cas. La névralgie se complique de troubles de la motilité.

Il y a lieu d'envisager deux hypothèses.

a. Ou bien ces troubles sont exclusivement le fait de la douleur qui s'exaspère par le mouvement.

b. Ou bien, les troubles ont précédé les douleurs (paralysie du plexus brachial compliqué de troubles sensitifs).

Dans la première hypothèse et si la douleur est bien limitée, faradisation en se servant du pinceau faradique d'abord, et pendant quelques instants, à la fin de la séance, du tampon humide, afin d'entretenir la contractilité des muscles.

Si on observe des irradiations douloureuses vers les territoires nerveux voisins, on emploiera le souffle statique, faisant suivre ce mode d'électrisation d'une courte application d'un courant galvanique de très faible intensité et avec interruptions lentes.

Dans la deuxième hypothèse on agira de même, en insistant toutefois sur les applications destinées à réveiller la contractilité des muscles.

2e cas. La névralgie se complique de troubles trophiques (Névrite probable sinon certaine).

Application pendant dix minutes d'un courant galvanique stabile.

S'il existe *de la parésie ou de la tendance à l'atrophie musculaire*, on fera, de plus, une courte application sur les muscles d'un courant galvanique de faible intensité avec interruptions lentes.

3e cas. La névralgie se complique de troubles de la sensibilité objective permettant de songer à l'existence d'une lésion des racines sensitives.

Dans ce cas, n'user que du courant continu stabile, d'une intensité ne dépassant en aucun cas dix ou douze milliampères, et de dix à quinze minutes de durée, l'extrémité du membre supérieur étant placée dans un récipient de verre ou de porcelaine rempli d'eau tiède où plonge l'électrode active, l'électrode indifférente étant appliquée à la nuque.

Accessoirement, on pourra également utiliser, dans ce cas, la franklinisation sous forme de bains ou de souffle.

Telles sont, messieurs, les diverses méthodes que j'emploie jour-

nellement lorsque j'ai à traiter par l'électricité les différentes formes de névralgies du plexus brachial. Ainsi qu'on peut le voir, les procédés auxquels j'ai recours sont assez variés, mais j'estime que cette variété est une nécessité, chaque méthode trouvant, en effet, une indication particulière pour chaque cas.

Avant de finir, je demanderai à faire encore une remarque relative à l'action des pôles positif et négatif dans les applications du courant galvanique.

La plupart des auteurs s'accordent pour donner la préférence au pôle positif employé comme pôle actif dans le traitement des névralgies.

J'ai utilisé comme pôle actif, tour à tour, le poste positif et le pôle négatif. Or, quoique mon expérience porte déjà sur un nombre assez respectable d'observations recueillies, tant à la Clinique des maladies nerveuses que dans ma clientèle particulière, j'avoue n'avoir pas observé plus d'insuccès, ni même plus de lenteur dans l'amélioration des malades, avec le pôle négatif employé comme pôle actif, qu'avec le pôle positif.

DE L'ACTION THÉRAPEUTIQUE DE LA LUMIÈRE

par le Dr FOVEAU de COURMELLES (de Paris).

Membre correspondant et Délégué de la Société de Médecine et de Chirurgie de Rio-de-Janeiro au Congrès d'Électrologie et de Radiologie médicales.

Les accidents produits au début des rayons de Röntgen par cette forme physique du mouvement qui participe à la fois de l'électricité et de la lumière, ont fait de suite songer à l'utilisation curative du nouvel agent ; d'autre part, ils ont ramené l'attention sur des tentatives thérapeutiques où la lumière était le seul élément actif. Sans faire l'historique de la question et des nombreux succès aujourd'hui à l'actif de la lumière sous toutes ses formes, lumière solaire ou électrique, lampes à incandescence ou arc voltaïque, rayons X, je vais me borner à décrire les résultats de mon observation personnelle.

J'ai eu deux cas de lupus à soigner par les rayons X, le premier sans succès, le second avec guérison. Le premier a été observé à l'hôpital Saint-Louis, service du Dr du Cassel, il s'agit d'un lupus avec spécificité, chez une malade de 28 ans, à antécédents héréditaires et personnels nerveux et tuberculeux ; amenée à Paris, à 17 ans. Alors conduite à la Salpêtrière chez M. Charcot, les pertes de connaissances longues et fréquentes auxquelles elle était sujette, changent de nature, elle pousse des cris très aigus. Traitée par l'hypnotisme et la suggestion, facilement hypnotisable, a eu des crises de six, sept et huit jours de sommeil dont on ne pouvait la sortir : avalait les aliments présentés (1887). En sort en 1888 ; les crises de sommeil s'espacent de plus en plus, les autres aussi. Elle retourne chez un oncle, alors que les crises avaient cessé depuis trois mois ; n'en a plus eu depuis d'aucune sorte, ni sommeil, ni crise.

A dix-huit ans, cohabite pour la première fois avec un jeune homme de vingt ans, depuis décédé tuberculeux et spécifique, et y

est restée cinq ans, jusqu'à sa mort. L'année de la mort de ce pseudo-mari, a eu une enfant qui a vécu dix mois, scarlatineuse à huit jours, puis couverte de croûtes sur la figure, puis de clous par tout le corps, carie des os de la cuisse qui fut réséquée à huit mois, et diarrhée infantile à dix mois, qui l'enlève.

Pleurésie à dix-huit ans, soignée chez elle.

Se découvre la syphilis à vingt et un ans par des plaques aux cheveux et sur le front; soignée quatre mois à Lariboisière, en sort guérie.

Depuis a de temps en temps des plaques dans la bouche.

En Septembre 1894, s'aperçoit à la face du côté droit d'une sorte de dartre qui se desquamait; est soignée un an dehors et vient se faire scarifier à l'hôpital Saint-Louis, la première année irrégulièrement, puis régulièrement toutes les semaines, les scarifications ont été impuissantes.

Le 8 mars 1898, j'applique les rayons X, séance de dix minutes, bobine de 0m45 d'étincelle, et continue de même trois fois par semaine, sans aucun résultat, le reste du mois de mars. La onzième séance, le 2 avril, la durée est élevée à trois quarts d'heure; dix séances semblables sont faites en avril sans plus de résultat.

Le 3 mai, les courants de haute fréquence sont substitués aux rayons X. Les uns et les autres commencent à être appréciés en thérapeutique, et il n'est pas sans intérêt vu leur extension actuelle de faire remarquer qu'au 1er Congrès international de neurologie et l'électricité médicale (Bruxelles 1897), je fus *seul* à les prôner et les défendre, c'est alors la 21e séance du traitement électrique; le dispositif est unipolaire et relié à un peigne à pointes multiples servant en électrostatique. La décharge, qui dure dix minutes, provoque la sécrétion d'une sérosité abondante; il en est de même les 5, 7 et 10 mai. Le 14, il s'est formé une croûte épaisse et l'on attend sa chute pour reprendre. Le 7 juin, l'étendue et surtout la consistance paraissent réduites, l'application de la haute fréquence est reprise les 7, 9, 11 et 14 juin. Le traitement de haute fréquence n'a pas été d'ordre lumineux, car il s'agissait non d'effluves, à travers le verre, mais de véritables étincelles; c'était là une véritable révulsion, et la lumière X s'était montrée impuissante.

L'état au 24 juillet, meilleur qu'au début du traitement, était le

suivant, alors noté dans les *Annales de Biologie*, du 15 novembre 1898 :

Il existe à la partie supérieure de la joue droite une lésion caractérisée par une infiltration du derme donnant à l'ensemble une teinte « sucre d'orge » diffuse ; il n'y a donc pas de nodules tuberculeux isolés, mais pour ainsi dire un tubercule unique mesurant 0m04 d'étendue dans tous les sens ; le pourtour de la lésion est irrégulier, mais dans l'ensemble suit une ligne droite, la lésion occupant une sorte de quadrilatère, la lésion périphérique est en voie d'activité, le centre en voie de cicatrisation. La cicatrice est blanche et par endroits on distingue quelques grains miliaires jaunâtres.

Les vacances étaient survenues sur ces entrefaites ; en octobre l'amélioration s'était maintenue, mais la malade trouvant trop long le traitement, on songe à l'ablation chirurgicale du lupus, mais étant donnée la tuberculose pulmonaire en évolution, M Nélaton ne la veut pas faire, M. du Cassel appliqua alors dans les tissus lupiques, le couteau pyrogalvanique enfoncé profondément, sectionnant ainsi la lésion, comme avec le bistouri, il ne se produit pas d'hémorrhagie ; et l'amélioration se fait rapidement. Depuis, la malade a été perdue de vue, ayant succombé vraisemblablement à sa tuberculose pulmonaire.

A côté de cet insuccès, sur un terrain exceptionnellement mauvais, voici un cas très encourageant pour la médication radiothérapique ou röntgénique, mais qui prouve la nécessité d'une patience et d'une persévérance considérables chez le malade et le médecin.

M. J. P., 32 ans, grec, née à Chio, négociant.

Antécédents héréditaires : Parents bien portants, 12 frères et sœurs, dont 6 morts en bas âge (diphtérie, nés avant terme, etc.) 3 frères et 2 sœurs bien portants.

Antécédents personnels : Ozène dès l'enfance, variole à seize ans, qui a laissé des cicatrices, à 22 ans, à New York, a la fièvre typhoïde ; à 26 ans, à New York, chancre mou et bubon suppuré, sans aucun autre symptôme (ni maux de gorge, ni éruption) ; à 28 ans, à Alexandrie d'Egypte, il a eu un ulcère dans le nez qui en 15 jours a pris un caractère franchement phagédénique, on a affirmé une syphilis maligne pour laquelle on a institué un traitement spécifique énergique par les injections de calomel (dose inconnue) et l'iodure de potassium à l'intérieur (3 ou 4 gr. par jour), et

localement on a cautérisé avec des solutions liquides (nitrate d'argent) et au galvano-cautère. Aucune amélioration, au contraire, la maladie évolue, la cloison du nez disparaît, le nez s'affaisse et s'ulcère, un an se passe ainsi.

Les frictions mercurielles, sirop de Gibert, proto-iodure, l'iodure de potassium,... étaient continués avec le même insuccès (Docteurs Trekaki, Valassopoulo, de l'hôpital Hellénique).

Il va au Caire, ou le Dr Parisi diagnostique la nature lupique des lésions. On traite l'état général par des bains sulfureux.

A Athènes, les professeurs Docteurs Caramitsas et Galvani, et d'autres divergent d'opinions entre le lupus et la syphilis. A Hypati, où les eaux sont alcalines, le malade passe un mois (28 bains) et son état s'aggrave. L'extérieur du nez, la face, le front, la lèvre supérieure se prennent alors. Il retourne à Athènes, M. Galvani conseille une poudre antiseptique du Docteur Poulopoulo : amélioration légère. Le malade retourne à Alexandrie et six mois durant, fait diverses applications sans aucun succès.

Il s'était écoulé 18 mois ; le malade lit alors, en mon étude résumant les progrès des rayons X, en 1897 et 1898, l'action curative des rayons X (*Revue Encyclopédique Larousse, 6 Mai 1899*), basée sur des faits ; le professeur Hoffa que j'avais vu à Würzbourg en 1897, m'en ayant parlé, puis envoyé des observations et des photographies.

Il m'écrit, je donne les indications voulues. Le Docteur Cogniard commence le traitement irrégulier et faiblement, 15 à 20 minutes. Après 30 séances, légère amélioration, on distinguait des points de cicatrisation.

Après 50 séances, dermatite sur toute la face, rougeur complète, forme érysipélateuse très douloureuse, sans fièvre et dura plus de 20 jours.

Les séances qui étaient irrégulières, tous les 2 ou 3 jours, furent interrompues ces 20 jours. En même temps, première otite, sans suppuration, conservation de l'ouïe.

On reprend la radiothérapie, mais sur mes indications, on relie le patient au sol, et il tient devant sa figure une plaque d'aluminium, également reliée au sol ce qui n'empêche nullement la pénétration de l'action des rayons X sur la lésion, mais supprime le retour de nouveaux accidents de dermatite. On atteint ainsi le chiffre de 140

séances toujours irrégulières, grande amélioration. Les ulcères étaient cicatrisés sauf deux sous les yeux, et toutes les autres parties primitivement malades sont devenues blanches et lisses.

Il vient à Paris, me voir, en avril, je lui fais quatre séances de rayons X, 50 cm. d'étincelle, 25 minutes, et plaque en aluminium reliée au sol. Il reste deux ou trois petites plaies en bonne voie de cicatrisation. Il va alors à l'hôpital Saint-Louis, où M. Fournier diagnostique la syphilis et traite par 0,03 gr. de calomel en injection et 4 ou 5 grammes d'iodure; il y séjourne. En 15 jours, ce traitement, auparavant inefficace (pendant 18 mois), parachève la guérison.

Il se plaint alors de douleurs dans l'oreille. un spécialiste trouve un abcès et le traite.

Il part guéri en juin 1900.

Je ne crois pas le doute permis sur la nature simplement tuberculeuse des lésions, malgré la grande autorité de M. Fournier, car on ne peut vraisemblablement admettre que sur des lésions ayant résisté à dix-huit mois de traitement spécifique, ce traitement ait pu en quinze jours, employé identiquement, produire une guérison d'ailleurs commencée et presque complétée sans lui. Les rayons X avaient produit manifestement un tissu blanc, cicatriciel, de néoformation, avant toute nouvelle intervention du traitement iodo-mercuriel.

Quant au mode d'action, sans admettre fatalement l'électrolyse comme on l'a fait un peu vite, croyons-nous, il est certain qu'il se passe là des phénomènes chimiques de brûlure ou de transformation qui en sont très voisins, sinon identiques. Mais quoi qu'il en soit des théories, ces résultats curatifs sont indéniables.

***

Une forme plus simple, plus maniable relativement, de la lumière électrique thérapeutique est l'emploi de lampes à incandescence nombreuses et puissantes, agissant sur tout l'épiderme nu, sauf sur la tête et la face. Le soleil, dans une serre ou un parc isolés, sur un patient déshabillé, peut donner des *cures de lumière* absolument remarquables. La lumière est un puissant tonique, voire un antiseptique merveilleux. L'héliothérapie entre de plus en plus dans nos mœurs.

Aussi le terme d'*héliothérapie artificielle* me paraît convenir au traitement par les bains de lumière, il fait pendant à celui d'*hélio-*

phylie par lequel je désignai dès 1894 (l'*Hygiène à Table*) l'affection, la tendance de certaines personnes à ne pouvoir se passer de cet aliment, le *Soleil*, sans en être malades. Sans parler de la réaction du physique sur le moral, de la tristesse, de la dépression qui accompagne chez beaucoup de personnes la privation de la lumière solaire, la présence d'une clarté triste et brumeuse au lieu du brillant éclat de Phœbus, il est incontestable que l'astre du jour émet des rayons qui sont de véritables aliments. Le spectre solaire qui nous dispense ses sept couleurs a parmi celles-ci des agents actifs, actifs différemment selon qui ils frappent ; et c'est ce que dès mon livre l'*Hypnotisme* (1890), puis ma communication à l'Académie de Médecine du 21 juillet 1891, j'appelai la *chromothérapie*, modalité d'action de telle ou telle couleur selon les individus, et bien avant moi le Dr Gruley l'utilisait pour indiquer à ses malades telle ou telle coloration de tenture pour leurs chambres. Les couleurs complémentaires des individus leur conviennent généralement, mais elles sont le plus souvent, très difficiles à déterminer ; la couleur réelle d'un individu n'étant pas simplement celle de son système pileux, mais encore de sa peau, de son teint général.

La lumière blanche, résultante des sept couleurs solaires, est ce qui convient le mieux à la majorité des personnes, mais il lui faut un éclat et une intensité déterminés. A de certains jours, le soleil est à l'optimum. Jusqu'à ce que la lumière électrique ait pris, dans nos grandes villes tout au moins, la facilité de maniement qu'elle a dans nos appartements, il était impossible de songer à lui faire remplacer le soleil, à faire de *l'héliothérapie artificielle.* Depuis plusieurs années, le fait est réalisé, et trop connu même, depuis que la presse extra médicale l'a révélé.

Rien n'est donc plus simple de disposer en une sorte de caisse, comme pour un bain de vapeur, qui sera ici sec, remplacé par le fluide lumineux, quatre douzaines de lampes à incandescence, par exemple. La tête du patient seule dépassera : *elle doit sortir* de la boîte, bien protégée des radiations qui atteindraient les yeux et y pourraient produire de l'ophtalmie, précaution que j'ai vu parfois oublier dans les hôpitaux.

Le bain de lumière pour être puissant et actif dans maintes affections du système nerveux exige 48 à 50 lampes à incandescence de 10 bougies, ce qui équivaut à un éclairage de 500 bougies, éclairage

que l'on a à sa portée, plus puissant que le soleil, pourrait-on dire, puisque plus proche ; plus actif, puisqu'on l'a à volonté. Si l'on suppose le secteur du courant continu à 110 volts et trois watts la consommation par bougie, on aura 1500 watts ou près de 15 ampères comme intensité consommée. J'ai imaginé un système démontable formé de montants se fixant temporanément pendant que le malade se déshabille, on y accroche les lampes à incandescence, elles-mêmes fixées sur des planches amiantées, c'est très commode et très rapide à manier et tout indiqué pour le praticien des villes qui ne veut pas immobiliser une pièce de son appartement, voire ne pas effrayer le malade qui ne voit rien d'avance.

Le dispositif est très simple, mais il est nécessaire de prendre des fils bien isolés, avec des coupe-circuits en nombre suffisant.

Le patient est placé, déshabillé bien entendu, afin que toute sa surface cutanée soit imprégnée du fluide lumineux, traversée, imbibée.

Ainsi la circulation est *suractivée*, autrement plus que par les courants de haute fréquence. La respiration suit, ample, légère, dégagée. Les affaiblis et les nerveux s'en trouvent merveilleusement. Il est parfois nuisible de faire des séances de plus de 15 à 20 minutes; une sudation modérée est suffisante, et il est inutile d'aller jusqu'au bain de vapeur sèche que réclame parfois le malade, il s'agit ici d'une action lumineuse et non d'une action calorifique.

On a ainsi publié dans ce domaine, d'importants résultats ; j'en ai cité en mon *Traité de Radiographie* dès 1897, ou exposé en la *Revue Encyclopédique* (31 Mars 1900) ; personnellement j'ai obtenu un certain nombre de guérisons qui complètent d'autres faits curatifs dus aux formes différentes de la lumière, mentionnées plus haut: arc voltaïque, rayons X, et surtout actives contre le lupus, le psoriasis (Finsen, Schiff, Freund, Gocht, Kummel, moi-même), avec un mode d'action certainement différent. Le système nerveux me paraît, avec l'incandescence, surtout intéressé. C'est ainsi, que notamment l'ataxie, affection très tenace et très rebelle, peut être favorablement influencée, et m'a fourni quelques véritables succès, par l'héliothérapie artificielle.

Obs. — M. X..., 49 ans, sans profession, viveur, célibataire riche, grand, robuste d'apparence.

Antécédents héréditaires: Père mort jeune après maints excès. Mère encore existante, 70 ans, très solide et bien portante.

Antécédents personnels : N'a jamais été malade. Ni syphilis, ni blennorhagie, rien du côté des organes génitaux. A, comme il le dit lui-même, « usé la chandelle par tous les bouts », jouant des nuits entières, dormant peu ou point, toujours levé à 8 heures, et passant sa journée à faire ou recevoir des visites féminines. A mené dès l'âge de la puberté cette existence de grand seigneur riche et charmeur, rempli de succès légitimés par ses qualités physiques et morales, sa haute taille, son élégance, sa robustesse. Mais tout s'use.

État actuel : Le patient est légèrement voûté, il sent du coton sous ses pieds et en marchant, difficilement du reste, il projette en avant les jambes ; il ne peut plus se tenir debout. Ses trois sensibilités sont très amoindries ; à l'esthésiomètre de Weber, sur le corps, il faut cinq centimètres d'écart pour qu'il ait la sensation de deux piqûres. Le signe de Romberg est très net, il ne peut se tenir debout les yeux fermés sans osciller fortement ; à cloche-pied, il lui est de toute impossibilité de se tenir les yeux clos. Les réflexes tendineux sont abolis. Il est absolument impuissant et c'est surtout cela qui le désole et qui le fait se soigner. La constipation ne cède qu'à des purgatifs répétés. Il se plaint en outre de douleurs en ceinture et de violentes douleurs au côté gauche du sternum. La vue a notablement baissé. La pression des vertèbres est douloureuse à la région sacrée. Les éminences thénar et hypothénar, surtout à la main droite, sont atrophiées. La sensation donnée à la poignée de main est molle et cotonneuse. Le malade ne dort pas ou si peu, deux ou trois heures. En outre, le moral se prend, son impuissance surtout le tourmente et il achève de s'épuiser en vains efforts.

Traitement : En 1898, j'essaie les courants de décharge des condensateurs par dérivation — que l'on appelle les courants de haute fréquence — par applications locales et générales. Puis, je mets le patient à la campagne, soumis à la vie végétative. Le malade est peu docile et fait maintes imprudences. S'on état ne s'améliore pas.

Au commencement de 1899, il me demande lui-même « les bains de lumière vitalisée, » selon les termes mêmes d'annonces qui l'ont séduit. Nous faisons tous les jours des séances de vingt minutes. Et le patient redresse peu à peu son torse voûté, perd sa démarche saccadée et caractéristique du tabes, peut se tenir debout et marcher,

exécuter parfois des rapprochements heureux. Il complète sa guérison commencée par deux saisons à Lamalou la même année, séparées de bains de lumière.

Je l'ai revu cette année, il est droit, pimpant, de nouveau mondain et heureux, génitalement parlant. L'appétit, amoindri, s'est relevé. La constipation est rare, ses douleurs en ceinture, sa névralgie intercostale droite, tout cela a cédé.

J'ai pris ce cas, au milieu d'une trentaine d'autres suivis d'améliorations variables mais toujours notables — parce que je l'ai mieux suivi que les autres ; parce qu'il est typique et concluant, sans aucun doute sur le diagnostic et l'efficacité thérapeutique de l'héliothérapie, observation d'autant plus intéressante que le tabes non spécifique est plus réfractaire que le spécifique à toute médication.

Conclusions.

La lumière naturelle ou artificielle est un agent curatif important.

Les rayons X sont des agents thérapeutiques puissants et sans dangers quand on protège le patient de l'atmosphère électrique du tube de Crookes soit par une plaque d'aluminium interposée entre eux et reliée au sol ; soit si l'on se reporte aux statistiques des accidents arrivés surtout en radiographie, avec des interruptions lentes du trembleur, en rendant plus nombreuses les radioscopiques analogues à haute fréquence.

La lumière des lampes à incandescence est un puissant tonique du système nerveux, surtout de sa partie médullaire.

TRANSFORMATEURS

par M. O. ROCHEFORT.

Pendant plus de quarante ans, il n'existait dans les cabinets de physique, qu'un seul appareil permettant d'obtenir des courants de très grande tension et de faible débit, au moyen d'un courant présentant au contraire une faible tension et un grand débit, c'était la bobine de Ruhmkorff, et l'absence d'utilisation pratique de cet appareil appelait peu l'attention sur lui.

La découverte du professeur Röntgen, les beaux travaux du Prof. d'Arsonval sur la haute fréquence, les effets de résonance, la télégraphie sans fils, etc., ont montré que la bobine d'induction, telle qu'elle existait naguère, était absolument insuffisante pour répondre aux nouveaux besoins, et nombre de constructeurs se mirent à l'œuvre pour la perfectionner.

C'est dans une toute autre voie que j'ai dirigé mes efforts, et après de longues et patientes recherches, j'ai réalisé un *transformateur à haute tension,* dont la simplicité, le grand rendement, la faible dépense du primaire, la multiplicité des efforts obtenus, l'absence de toute fragilité, sont les principales qualités.

On sait qu'une bobine d'induction est faite d'un inducteur et d'un induit. L'inducteur se compose d'un faisceau de fer doux autour duquel est enroulé sur un très petit nombre de couches, un fil de cuivre isolé et relativement gros. L'induit est formé d'un fil très fin et très long entourant l'inducteur soigneusement isolé de celui-ci et dont les spires successives sont également isolées entre elles. Si l'on fait passer un courant électrique à travers le gros fil de l'inducteur, on observe qu'il se développe dans le fil de l'induit, un courant de même sens ou de sens contraire, chaque fois qu'on interrompt ou qu'on fait naître ce courant primaire.

Le courant secondaire sera relativement d'autant plus puissant que le fil dans lequel il se développe sera plus proche de l'inducteur.

plus voisin du centre de celui-ci, formera autour de lui un plus grand nombre de spires et que la rupture du courant primaire sera plus brusque et plus complète. Ces faits d'observation étaient déjà connus de Ruhmkorff, de Poggendorff et de bien d'autres savants de la même époque.

Le fil de l'inducteur doit être assez gros pour laisser passer facilement le nombre d'ampères demandé à la source d'électricité, il doit être enroulé en un nombre de spires suffisants pour amener l'aimantation complète du faisceau de fer doux. Le calibre du fil secondaire semble avoir peu d'importance et la puissance du courant qui y prend naissance semble en rapport seulement avec le nombre de spires qu'il forme autour de l'inducteur. Il y a certains rapports, certaines proportions à calculer entre les différentes parties constitutives d'une bobine d'induction. Ces calculs sont très difficiles, toujours approximatifs, et l'expérience vient souvent les infirmer.

L'induit ne peut être suffisamment rapproché de l'inducteur et les spires qui le composent ne peuvent être multipliées sur un même point sans que les différences de potentiel n'exposent à des étincelles et des ruptures du diélectrique qui les sépare. On voit de suite de quelle importance est la qualité de l'isolant. Ruhmkorff avait porté toute son attention sur ce point spécial : c'est grâce au soin qu'il a apporté à l'isolement de ses appareils qu'il est parvenu à des résultats si supérieurs à ceux de la machine Masson et Breguet et à laisser un nom marquant un progrès.

Dans la bobine de Ruhmkorff, l'isolant employé est un isolant solide. Difficile à appliquer, se craquelant par une dessiccation trop brusque ou par l'effet du temps, d'une puissance diélectrique médiocre, l'isolant solide présente de graves inconvénients.

Avant tout, il oblige à éloigner l'inducteur de l'induit et, par là, à diminuer l'influence du premier sur le second. Il ne permet pas de multiplier le nombre des spires de l'induit sans séparer celles-ci en tranches successives isolées par des rondelles. Ce cloisonnement occupe une place précieuse et éloigne les spires de l'induit du centre magnétique de l'inducteur, d'où diminution notable du rendement. De plus, malgré le soin apporté à la construction d'une bobine à isolant solide, il reste toujours une porte

ouverte à l'aléa, aux surprises, soit immédiatement à l'essayage, soit après un certain temps de fonctionnement.

Dans la pratique, on prend un inducteur, on l'enveloppe d'une couche isolante d'autant plus épaisse que cet inducteur est destiné à un appareil plus puissant ; on multiplie d'autant plus les cloisonnements que le fil induit est plus long et, une fois terminée, on essaye la bobine pour savoir ce qu'elle donne, puis seulement on la classe suivant ce qu'on a obtenu. Je ne fais pas à ceux qui la fabriquent, et dont la compétence est grande et l'habileté incontestable, l'injure de dire qu'ils ne sont pas guidés par des données scientifiques exactes, je ne fais que la critique de l'isolant employé qui ne peut pas plus permettre de prévoir mathématiquement les résultats, qu'il ne permet de garantir la résistance et la durée de l'appareil construit.

A cause de l'insuffisance et du danger des isolants solides quels qu'ils soient, je me suis adressé aux isolants liquides. Ceux-ci, très nombreux, ont une puissance diélectrique plus grande que les solides.

Ils ont, en outre, l'avantage, lorsqu'une étincelle intérieure, une fuite, se produit, de combler, de réparer l'avarie par leur fluidité même. Mais ils ont l'inconvénient grave de s'altérer rapidement sous l'influence du fonctionnement. Que se passe-t-il au juste dans leur composition moléculaire ? C'est chose difficile à dire. Mais telle épaisseur de liquide suffisante pour assurer au début un bon isolement, devient assez rapidement insuffisante. On voit, à la surface du liquide, se produire de plus en plus des ondes, des irisations, des mouvements des molécules liquides; dans l'intérieur, on perçoit des effluves d'abord, puis de réelles étincelles, et, sur leur passage, on peut constater la présence de traînées de parcelles charbonneuses, devenues parfaitement conductrices.

Au bout d'un certain temps, une bobine parfaite au début, devient mauvaise et hors d'usage.

Après de multiples essais, je me suis arrêté à un isolant pâteux, qui est un diélectrique parfait. Avec lui, l'induit pourra être rapproché de l'inducteur et ses spires pourront être multipliées sur le point où l'induction est la plus forte, sans crainte de voir se produire d'étincelles intérieures.

Avec une seule galette de fil induit placé au centre de l'induc-

teur et très rapproché de lui, grâce aux qualités de l'isolant que j'emploie, j'ai pu obtenir un rendement et des effets bien supérieurs à ce qui avait été obtenu jusqu'à ce jour. D'essais en essais, et de progrès en progrès, je suis arrivé à donner des étincelles très puissantes de 50 centimètres de longueur à vitesse radioscopique, avec 60 ou 70 watts, 12 volts et 5 ou 6 ampères produits par 6 accumulateurs.

La méthode suivie est assez rationnelle et assez sûre pour conduire à des longueurs et des puissances d'étincelle bien plus considérables.

Une fois le transformateur simple, le transformateur type établi, et sûr de son rendement et de ses effets, j'ai pu accoupler d'abord deux de ces transformateurs en tension ou en quantité et obtenir soit des étincelles doubles en longueur, soit des étincelles de même longueur, mais doubles en quantité. J'ai pu étudier les qualités de chacune de ces étincelles plus particulièrement au point de vue de la production des rayons X. Partant d'une base solide, pouvant disjoindre et étudier séparément ces deux facteurs : quantité et tension, les marier à mon gré, observer à mesure les effets obtenus, j'ai pu déterminer enfin avec certitude quelles en étaient les proportions relatives les meilleures pour arriver à un résultat défini.

Dès lors, une étincelle donnée représente un certain wattage; ce wattage est le produit d'un certain nombre de volts par une certaine fraction d'ampère.

Pour une intensité primaire donnée, avec un nombre invariable d'interruptions une même bobine donnera une étincelle d'un wattage constant ; mais on peut faire varier les proportions des deux facteurs de ce wattage. En éloignant les électrodes, en allongeant l'étincelle, on augmente la tension aux dépens de la quantité ; en rapprochant les électrodes, en diminuant la longueur d'étincelle, la tension devenant plus faible, la quantité augmente et l'on obtient alors une étincelle plus fournie.

La possibilité d'obtenir une étincelle très longue pour un wattage donné, prouve que la bobine peut supporter des tensions très fortes, que l'isolement des différentes parties qui la constituent est suffisant pour résister à la tension demandée.

Dans une bobine de Ruhmkorff ordinaire, l'isolant solide

employé ne permet pas de très hautes tensions, les électrodes ne peuvent être très éloignées sous peine de voir des reconstitutions intérieures se produire, ou même l'étincelle passer en dedans. Avec ce diélectrique imparfait, si l'on veut avoir une étincelle de très haute tension, on est obligé, pour se défendre contre les reconstitutions intérieures, d'éloigner l'inducteur de l'induit, d'éloigner celui-ci du centre de l'inducteur, toutes choses qui, si elles augmentent la résistance, diminuent en même temps le rendement.

Le seul fait qu'une bobine ne peut donner qu'une étincelle courte, de faible tension relative, quelque nourrie que soit cette étincelle, prouve que l'isolement employé dans sa construction est médiocre ou mauvais.

Il n'est pas de qualité spéciale, particulière, ayant je ne sais quoi de mystérieux dans l'étincelle de tel ou tel appareil. Ce qui caractérise une étincelle secondaire, ce qui en est l'essence, c'est le rapport entre la tension et la quantité. Ce rapport, on peut le faire varier à volonté dans des proportions d'autant plus grandes que l'isolement intérieur est plus parfait.

Dans les transformateurs Rochefort, l'isolant employé permet, sans danger d'altérations, de disposer l'inducteur et l'induit dans des conditions scientifiques assurant un rendement bien supérieur et de faire varier la valeur relative des facteurs, du wattage secondaire dans des proportions bien plus grandes. Ces appareils sont donc à la fois plus robustes, de meilleur rendement et plus souples que les bobines à isolant solide. Or, c'est du rendement qu'il convient avant tout de tenir compte dans le choix d'un appareil, c'est-à-dire de la possibilité d'avoir, avec une intensité égale au primaire, une étincelle plus longue et plus nourrie.

Le rendement meilleur est ici doublé d'une grande souplesse, c'est-à-dire de la possibilité de faire varier à son gré la qualité de l'étincelle obtenue dans les limites étendues.

Le transformateur que j'appelle « symétrique » est celui dans lequel la tension est égale aux deux bornes, comme dans la bobine de Ruhmkorff. Il se distingue de celle-ci par un rendement bien supérieur ; son étincelle est moins grêle, moins frisée, plus puissante, plus éclatante, à déflagration plus sèche, et donne sur le tube un meilleur éclairage.

Le rendement étant très bon et les pertes, les effluves intérieurs,

nulles, il s'ensuit que la quantité d'électricité dans le secondaire est toujours tout entière disponible aux deux bornes.

J'ai construit aussi des transformateurs dissymétriques, dans lesquels la tension est tout entière reportée à l'une des bornes. Ces transformateurs sont intéressants.

Le pôle à tension nulle ou à tension négligeable peut être, sans inconvénient, placé à la terre. La longueur de l'étincelle n'est en rien diminuée, il semble, au contraire, que cette étincelle devienne plus puissante et plus éclatante.

La première conséquence est qu'un observateur placé à la terre peut tenir à la main un tube de Crookes ou l'introduire dans les cavités naturelles, en un mot, faire de l'endodiascopie. Les premiers essais d'utilisation d'une bobine d'induction pour l'endodiascopie ont été faits dans mon laboratoire, avec un transformateur dissymétrique et des tubes spéciaux. En inversant le courant dans le transformateur unipolaire, on peut avoir une source d'électricité, soit positive, soit négative, au gré de l'opérateur, il en résulte cet avantage immense de pouvoir disposer la cathode et l'anode des tubes à endodiascopie, dans la position qui convient le mieux pour éclairer la fenêtre dans la direction de la région à explorer, ce que la machine statique ne permet pas.

De plus avec une source d'électricité soit positive, soit négative, on peut obtenir certains effets soit physiologiques, soit thérapeutiques, dont il est facile de se rendre compte.

Mais la propriété des bobines unipolaires, celle de ne pas diminuer comme débit, ni longueur d'étincelle par la mise à la terre, a son utilité surtout dans la télégraphie sans fil, car là, la mise d'un des pôles à la terre, fait perdre beaucoup aux bobines ordinaires de Ruhmkorff.

Les transformateurs unipolaires ne sont pas des bobines dont il est possible de mettre un des pôles à la terre; mais bien des bobines dont toute la tension est reportée à l'un des pôles, et dont la longueur d'étincelle n'est pas diminuée par la mise à la terre du pôle à petite tension.

Quand, dans une bobine de Ruhmkorff, dépassant 12 centimètres, les seules intéressantes à l'heure actuelle, on soustrait, par la mise à la terre, la tension de l'un des pôles, la longueur de l'étincelle diminue considérablement.



L'étincelle obtenue par des transformateurs unipolaires, étincelle très puissante, qui peut atteindre jusqu'à 40 et même 50 cent., a des propriétés très remarquables.

En résumé, en ce qui concerne les propriétés connues des bobines de Ruhmkorff, le transformateur à haute tension présente sur celles-ci les avantages suivants :

1° Il exige une dépense d'électricité primaire de 4 à 6 fois moindre ; celle-ci est à faible tension, ce qui diminue le nombre des accumulateurs ou des piles nécessaires et réduit dans la même proportion la dépense initiale d'installation.

2° Chaque type permet d'obtenir une grande diversité dans la tension, le débit, la nature même de l'étincelle obtenue ; les dispositifs unipolaires donnent directement des phénomènes que la bobine ordinaire ne peut pas produire.

Par son emploi, les radiographes peuvent à volonté faire rougir ou non l'anti-cathode de leurs ampoules de Crookes ; propriété d'autant plus importante que la question de l'utilité de cette élévation de température est fort controversée. M. A. Londe, dont la compétence est si hautement appréciée en la matière, ne prend pas parti (Traité de Radiographie, page 87), mais il pense que l'état d'une même ampoule, variable avec le temps, peut ou non exiger que l'anti-cathode rougisse pour obtenir l'effet maximum.

Avec ce transformateur, le radiographe pourra facilement passer d'un mode de fonctionnement à l'autre, dans les limites les plus étendues pour un même appareil.

Mon Transformateur est vertical, par conséquent moins encombrant que la bobine Ruhmkorff. L'isolant est renfermé dans une triple enveloppe — la plus interne étant en verre — la plus externe en acajou verni. Les plus puissants modèles peuvent être placés sur un tabouret à roulettes et être facilement déplacés.

La nature de l'isolant permet au transformateur Rochefort de supporter les températures les plus élevées sans qu'il en puisse résulter le moindre inconvénient. L'humidité, les variations brusques de la température ambiante n'en altèrent pas du tout le fonctionnement.

INTERRUPTEURS

par M. O. ROCHEFORT.

Interrupteur rotatif a mercure

Un petit moteur électrique donne un mouvement de montée et de descente à une tige de cuivre, plongeant dans un godet, à la partie inférieure duquel se trouve du mercure surmonté d'une couche de pétrole.

Un rhéostat permet de faire varier la vitesse du moteur. Le godet à mercure peut monter ou descendre à volonté pour permettre de régler la hauteur de la plongée et avec celle-ci l'ampérage du primaire, sans changer sa tension. Cette disposition permet de diminuer le wattage primaire à volonté sans employer un rhéostat sur le primaire.

Interrupteur rotatif a contact métallique

C'est le même interrupteur que le précédent, dans lequel le contact cuivre et mercure est remplacé par un contact à durée variable, cuivre sur cuivre dans le pétrole.

Interrupteur a mouvement rectiligne

Cet interrupteur oscillant, genre Foucault, est caractérisé par ce fait nouveau que la tige plongeante donnant passage au courant primaire, exécute en marche un mouvement absolument vertical, parce qu'elle est reliée par un flexible à l'extrémité du fléau.

Cette disposition permet au trembleur de prendre une grande vitesse sans donner lieu à des projections de mercure.

L'amplitude de l'oscillation est aussi réglable.



La vitesse se règle au moyen d'un poids courant sur la tige oscillante. Une disposition particulière empêche l'usure des contacts.

Le godet est en métal, il est facilement démontable ; sa montée règle l'ampérage avec une absolue précision.

Il consomme, pour fonctionner indépendamment du transformateur, 0,3 ampères sous 4 volts, soit la puissance minime de 1,2 watts.

Le fonctionnement et le montage de ces interrupteurs sont très simples ; leur marche est silencieuse et parfaitement régulière ; le réglage très facile.

INFLUENCE DE L'ÉLECTRICITÉ SUR LE DÉVELOPPEMENT DES ORGANISMES ANIMAUX

par le Dr V. CAPRIATI (Naples, Italie).

Je communique les résultats d'une première série de recherches exécutées sur les Batraciens (*rana esculenta*) pendant la période larvale. On connaît les différents changements morphologiques que ces animaux présentent après l'éclosion des œufs et avant d'atteindre leur développement complet. Des œufs sortent les têtards à forme de *poisson*, qui respirent par des branchies ; ils n'ont pas de membres et présentent une longue queue qui leur sert d'organe de locomotion. Graduellement, dans la suite, la respiration pulmonaire se substitue à la branchiale ; les membres postérieurs commencent à paraître ; après un certain temps se développent aussi les membres antérieurs, tandis que dans le même temps la queue va se réduisant jusqu'à disparaître complètement. Ces différentes métamorphoses s'accomplissent dans des périodes de temps très variables ; et les zoologistes et les embryologistes, en général, retiennent que les conditions multiples de milieu, de climat, de température, de lumière, de nourriture, etc. contribuent à la durée plus ou moins longue des périodes susdites. La preuve la plus évidente de ce fait, c'est que, comme il résulte de nombreuses observations, ces animaux par des circonstances extérieures défavorables à leur existence, peuvent même s'arrêter dans leur développement, en présentant d'une manière permanente des formes qui sont transitoires.

J'ai imaginé, que si d'un certain nombre de têtards, tous dans la même phase de développement, quelques-uns étaient soumis journellement à l'action de l'électricité, et d'autres au contraire étaient abandonnés à eux-mêmes, tout en restant également pour les uns et pour les autres dans les conditions susdites de température, de nourriture, etc..., on aurait pu facilement parvenir à connaître si l'électricité a une influence quelconque sur le développement de ces organismes.

Guidé par cette idée, je disposai dans une des pièces de notre laboratoire trois gros récipients de verre contenant une couche de terreau bourbeux et une certaine quantité d'eau. M'étant ensuite pourvu de têtards, tous de la même grandeur et au même état d'évolution, je les distribuai pêle-mêle dans les récipients susdits, à raison de vingt-six pour chacun. Le degré de développement auquel se trouvaient les têtards était celui où ils sont déjà pourvu des membres postérieurs, où ils manquent des membres antérieurs et conservent entièrement la queue.

Les têtards contenus dans l'un des récipients furent journellement soumis pendant 10 minutes à l'action de l'électricité statique; ceux d'un autre furent soumis, journellement et pendant dix minutes, à l'action de l'électricité faradique, ceux du troisième furent conservés pour servir de contrôle.

La technique suivie pour l'électrisation fut très simple. Pour l'application de l'électricité statique le récipient contenant les têtards était placé sur un tabouret isolant et au fond on faisait pêcher un conducteur mis en communication avec l'un des pôles d'une grande machine Wimshurst. Pour l'application de l'électricité faradique on plongeait profondément dans le récipient les deux réophores de la bobine secondaire du chariot Du Bois-Reymond, auquel on faisait développer un courant faible, tel qu'il était à peine senti par la main plongée dans le récipient lui-même. De telle manière l'électricité n'était pas appliquée sur chaque animal en particulier, mais à tout le contenu de chacun des récipients ; et ainsi non seulement les têtards, mais tout le milieu où ils se trouvaient était dans le même temps électrisé.

Voici quels ont été les résultats :

Après 15 jours :

Des 26 têtards soumis à la franklinisation :

3 ne présentent aucune modification ; 14 ont déjà développé les membres antérieurs, mais ils conservent encore la queue ; 9 sont complètement transformés en grenouilles.

De ceux soumis à la faradisation :

9 ne présentent aucune modification ; 10 ont les membres antérieurs et conservent la queue ; 7 sont complètement transformés.

De ceux tenus en contrôle :

10 n'ont subi aucune modification ; 14 ont les membres antérieurs et la queue ; 2 seulement sont complètement développés.

Au 19e jour :

Des têtards traités avec la franklinisation :

2 ne présentent pas de modifications ; 7 sont en voie de transformation ; 17 sont transformés en grenouilles.

De ceux traités avec l'électricité faradique :

8 ne présentent pas de modifications ; 8 sont en voie de transformation ; 10 sont transformés en grenouilles.

De ceux de contrôle :

6 ne présentent pas de modifications ; 12 sont en voie de transformation ; 8 sont transformés en grenouilles.

Au 22e jour :

De ceux traités par la franklinisation :

Il n'y en a plus aucun à l'état primitif de têtard.

2 sont en voie de transformation ; 24 sont transformés en grenouilles.

De ceux traités avec la faradisation :

6 sans modifications ; 6 en voie de transformation ; 14 transformés en grenouilles :

De ceux en contrôle :

4 sans modifications ; 7 en voie de transformation ; 15 transformés en grenouilles.

Au 25e jour :

Tous les têtards traités par la franklinisation ont atteint leur pleine évolution et sont transformés en grenouilles.

De ceux traités par la faradisation :

5 sans modifications ; 5 en voie de transformation ; 16 transformés en grenouilles.

De ceux en contrôle :

3 sans modifications ; 3 en voie de transformation ; 20 transformés en grenouilles.

Il faut parvenir au 37me jour, pour voir atteindre l'évolution complète par tous les têtards tenus en contrôle, et au 42me jour, afin que le même degré d'évolution soit atteint par ceux soumis à l'action de l'électricité faradique, comme il résulte des chiffres suivants :

		Têtards traités avec la faradisation	Têtards en contrôle
Au 27me jour	sans modifications . .	5	2
	en voie de transformation	3	3
	transformés en grenouilles	18	21
Au 29me jour	sans modifications . .	4	2
	en voie de transformation	3	2
	transformés en grenouilles	19	22
Au 31me jour	sans modifications . .	3	—
	en voie de transformation	3	3
	transformés en grenouilles	20	24
Au 37me jour	sans modifications . .	2	—
	en voie de transformation	—	—
	transformés en grenouilles	24	26
Au 42me jour	sans modifications . .	—	
	en voie de transformation	—	
	transformés en grenouilles	26	

On voit clairement par ces résultats, que, vis-à-vis des têtards laissés se développer dans leur milieu naturel, les transformations successives, jusqu'au développement complet, se sont accomplies dans un temps relativement plus bref pour les têtards sur lesquels a agi l'électricité statique, et dans un temps plus long, au contraire, pour ceux sur lesquels a agi l'électricité faradique.

Je n'entends pas dans cette brève note, et tout en me basant sur les résultats d'une série unique de recherches, établir des conclusions définitives. Si en attendant il est permis de formuler un jugement, ce n'est qu'en vue de la rigueur avec laquelle les expériences ont été exécutées, il faut dire :

Que les différentes formes d'électricité agissent différemment sur les organismes animaux pendant la période de développement.

Que l'électricité statique agit favorablement sur le développement, en le hâtant ;

Que l'électricité faradique, au contraire, agit défavorablement, en le retardant.

Cette manière différente de se comporter de l'électricité, qui de prime abord, pourrait sembler une contradiction, n'est au contraire

qu'une conséquence banale de ce que nous apprend l'électrophysiologie. A présent il n'y a personne qui ignore que l'organisme animal ne réagit pas d'une manière unique à l'égard des différentes excitations électriques. Les méthodes d'application de l'électricité sont assez nombreuses et chacune d'elles est douée de propriétés physiologiques et thérapeutiques bien différentes.

Les recherches de D'Arsonval, Truchot, Damian, Dignat, R. Vigouroux et les miennes ont prouvé la grande influence que l'électricité statique, sous forme de bain, exerce sur la tension artérielle, sur la température, sur les combustions respiratoires, sur la force musculaire, sur les sécrétions. Elle agit puissamment sur la nutrition générale, en rendant les oxydations plus énergiques et en activant les échanges organiques, ce qui peut nous expliquer parfaitement son action favorable sur le développement des embryons.

Pour ce qui concerne la faradisation sont de grande valeur les expériences de M. H. Débédat sur l'influence qu'elle exerce sur la nutrition des muscles. Il trouva que, quand un courant faradique, quoique faible, agit d'une manière continue pendant quelques minutes sur un muscle, ce muscle après quelques jours diminue en poids et au microscope il présente des marques de lésions parenchymateuses sous forme d'atrophie et de dégénérescence granuleuse.

Ce fait qui dans le champ de la thérapeutique nous explique l'influence nuisible que l'emploi de l'électricité faradique peut exercer sur quelques formes d'atrophies musculaires, rapporté à nos expériences, peut justifier le retard que l'on a rencontré dans le développement des têtards soumis à la faradisation.

CURIEUSE ACTION DES COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE ET DE HAUTE TENSION SUR LE SYSTÈME SUSPENSEUR DE L'UTÉRUS

par M. E. DOUMER

Au cours de mes recherches sur l'action des courants de haute fréquence et de haute tension dans les hyperplasies congestives de l'utérus j'ai eu l'occasion d'observer chez trois malades différentes atteintes d'hyperplasie chronique de cet organe et soumises au traitement, que lorsque ce dernier était prolongé, sans discontinuer, pendant un mois ou un mois et demi il se produisait un prolapsus certain tellement accusé que l'organe venait prolaber à la vulve spontanément ou au moindre effort. Ces trois malades n'avaient jamais eu jusqu'alors d'accidents pareils et toutes les trois en ont été fort affectées.

La première malade chez qui j'observai ce phénomène était atteinte d'une énorme hypertrophie du col avec participation très appréciable, quoique à un degré moindre, du corps lui-même. L'utérus était très élevé dans la cavité abdominale, il était d'ailleurs peu mobile, douloureux à la pression, penché en avant; les culs de sac et le dougla étaient libres. Aménorrhée complète remontant à plusieurs mois, douleurs lombaires vives et surtout pénibles par leur persistance. Je soumis cette malade au traitement par la haute fréquence, le col et même souvent le corps utérin étaient métalliquement reliés au résonateur Oudin, réglé de façon à pouvoir tirer de la malade non isolée des étincelles de 2 à 3 centimètres. Les applications eurent lieu trois fois par semaine et duraient 10 minutes environ. Je constatai une diminution rapide des phénomènes douloureux et une diminution du volume de l'organe. Mais vers la fin du deuxième mois de traitement, alors que l'utérus était encore gros, la malade m'informa que chaque fois qu'elle se présentait à la garde-robe, le col venait faire saillie à la vulve. Depuis quelque

temps déjà j'avais en effet remarqué que l'organe devenait d'une mobilité extrême et surtout qu'il était fort abaissé. Il était aussi devenu beaucoup moins dur et n'était plus sensible à la pression.

N'ayant aucune raison pour attribuer ce phénomène aux applications électriques, et n'y voyant d'ailleurs aucune contre-indication, je continuai le traitement par la haute fréquence pendant un mois encore, jusqu'au moment où le flux menstruel fit sa réapparition, me contentant de maintenir l'utérus à l'aide d'un pessaire. Peu de temps après la cessation du traitement on put enlever le pessaire. L'utérus était bien en place et y restait. Le prolapsus ne s'est plus reproduit.

Dans les deux autres cas les phénomènes furent identiques, avec cette différence qu'ils se produisirent dans un cas au bout d'un mois d'applications quotidiennes de 5 minutes, et dans l'autre au bout de 5 semaines d'application trihebdomadaires, de 10 minutes chacune. Dans ces deux cas le traitement fut interrompu dès l'apparition du prolapsus, qui disparut en quelques jours, tout à fait spontanément.

Ce sont là les seuls cas où j'ai eu à faire des traitements de longue durée, ce sont aussi les seuls où j'ai observé ce léger accident. Cependant je crois que l'abaissement de l'utérus sous l'influence des courants de haute fréquence doit être un fait général, car il est habituel de constater après quelques séances de haute fréquence que l'utérus devient beaucoup plus mobile et a une tendance à descendre.

Je ne sais vraiment à quoi attribuer ce prolapsus thérapeutique. Faut-il, pour l'expliquer, invoquer la rapidité de la décongestion qui ne laisse pas au système suspenseur de l'utérus le temps de reprendre sa tonicité? Faut-il en rechercher la cause dans une action directe des courants de haute fréquence sur la tonicité des ligaments? Je ne sais, mais si je rapproche ce phénomène de l'action que Sudnik a constatée sur les muscles en contracture, c'est à cette dernière hypothèse que je me rallierais plus volontiers.

PROCÉDÉ RATIONNEL DE RADIOPELVIMÉTRIE DU DÉTROIT SUPÉRIEUR

par L. BOUCHACOURT

Ancien interne des hôpitaux de Paris.

Ayant eu un certain nombre de fois à faire des radiographies du bassin avec les règles de MM. Fochier et Fabre, j'ai reconnu l'exactitude de ce procédé de restitution appliqué à la courbe du détroit supérieur.

Le procédé que je propose n'est donc pas préférable au précédent comme exactitude mais il me paraît plus simple au point de vue pratique.

Les règles de M. Destot constituent, en effet, un appareil pesant, encombrant, difficile à maintenir en équilibre dans le plan du détroit supérieur, douloureux quelquefois au niveau de la symphyse pubienne, mais surtout au niveau de la région sacrée, où une barre rigide se trouve interposée pendant un temps qui atteint quelquefois huit minutes, entre les reins de la malade et le plan constitué par la plaque radiographique. Avec la méthode de MM. Fochier et Fabre, il faut, une fois l'opération terminée, faire une véritable épure sur le négatif, ce qui nécessite un grand pupitre à retouche, enfin rétablir la courbe de restitution sur un papier quadrillé spécial dont chaque carré à un centimètre de côté.

J'ai cherché à réaliser une méthode pelvimétrique plus simple et tout aussi exacte que le procédé de M. Fochier.

Cette méthode repose sur les considérations suivantes :

Soit XYP le plan de la plaque radiographique XYR le plan dans lequel se trouvent à la fois le détroit supérieur et une ceinture métallique rigide.

Je place l'ampoule en un point O, de telle sorte que le centre de son focus se projette en un point F, connu, de la plaque radiographique.

En pratique le plus simple consiste à prendre le centre de la plaque en traçant les deux diagonales sur le papier noir qui l'enveloppe, et à faire coïncider ce point *F* avec le pied de la verticale du focus *O* (fig. 1).

On place la malade sur la plaque photographique de façon à ce que son bassin soit aussi près que possible du centre de la plaque.

Une fois la radiographie faite, je me trouve en présence des données suivantes :

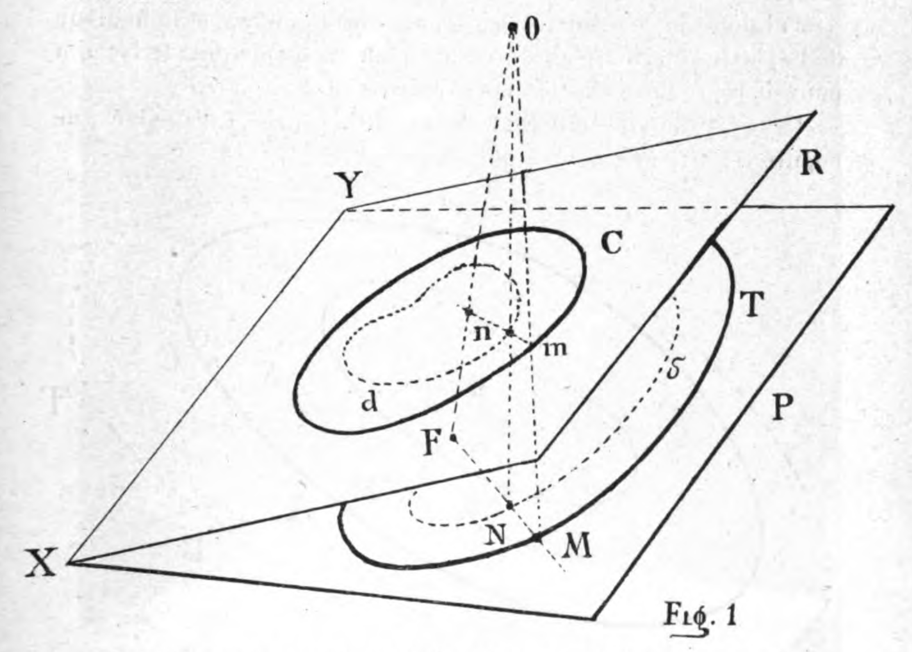


Fig. 1

Soit *C* la vraie grandeur de la ceinture métallique dans le plan *XYR*.

d, la courbe inconnue du détroit supérieur,

T, la radiographie de la ceinture métallique,

δ, la radiographie du détroit supérieur.

On connaît donc la courbe *C*, sa projection conique *T* et la radiographie du détroit supérieur δ.

Or, les propriétés des figures homologues établies par Chasles, permettent de construire point par point, au moyen de lignes droites la courbe *d* en vraie grandeur puisqu'on connaît la distance *OF*, la position de *XY* et l'angle dièdre des plans *P* et *R*.

Sur deux bassins, j'ai employé successivement ce procédé, en le vérifiant par la radiographie métrique. Les courbes de restitution se superposent presque exactement.

Comme ceinture rigide, j'ai employé le compas de Baudelocque, que j'ai appliqué aussi exactement que possible en avant au niveau de l'union du 1/3 supérieur avec le 1/3 moyen de la symphyse pubienne ; en arrière au niveau de l'apophyse épineuse de la 5e vertèbre lombaire.

J'ai noté sur le compas l'écartement des branches, et la hauteur de la partie antérieure au dessus du plan de la plaque, de façon à pouvoir reproduire exactement la courbe *C*.

La restitution des différents points de la courbe *d* n'a exigé que l'épure relative aux figures homologues.

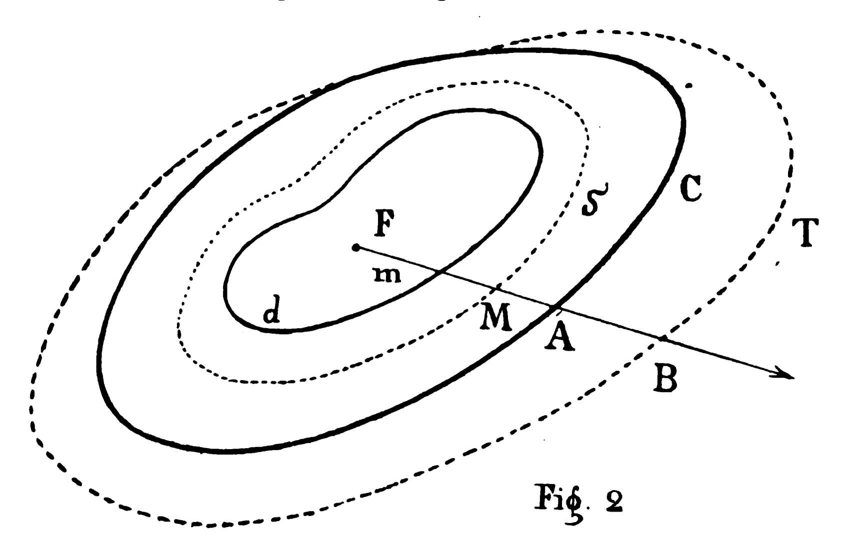


Fig. 2

Mais ces constructions de géométrie dans l'espace étant toujours assez compliquées, il est préférable de simplifier le procédé de la façon suivante.

Soit une ceinture métallique rigide, de forme générale elliptique portant extérieurement en saillie des repères équidistants de deux centimètres par exemple.

Cette ceinture est à charnière en arrière, et se ferme à l'avant.

On la place dans le plan du détroit supérieur, la femme étant debout, et on l'y fixe au moyen de trois tampons à vis de pression,

l'un qui vient s'appuyer en avant sur la symphyse pubienne, les deux autres qui viennent s'appuyer de la même façon en arrière.

Comme dans chaque plan vertical passant par OF le coefficient de déformation linéaire est le même le long de son intersection

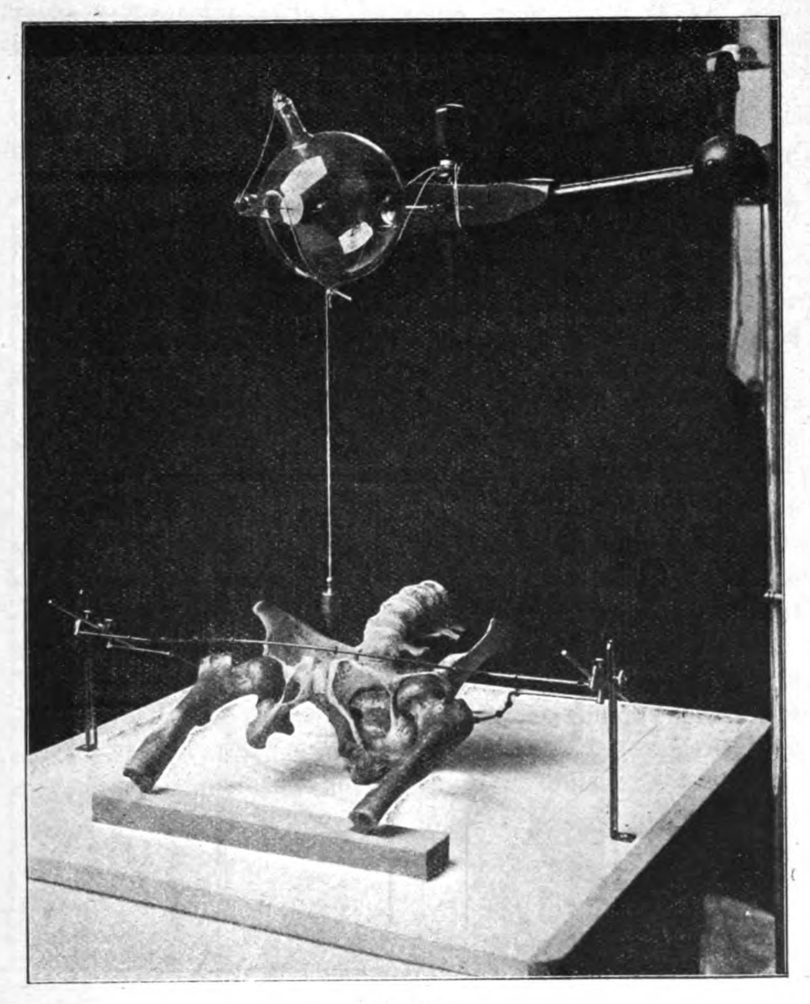


Fig. 3.

avec le plan et XYR, et par suite sur sa trace sur la plaque radiographique, on voit immédiatement que rien n'est plus simple que de déterminer chacun des points de la courbe d.

En effet les repères de la ceinture *C* se projetant en *T*, il suffira de construire des lignes proportionnelles puisque chaque point de *d* correspond à un point choisi de δ (fig. 2).

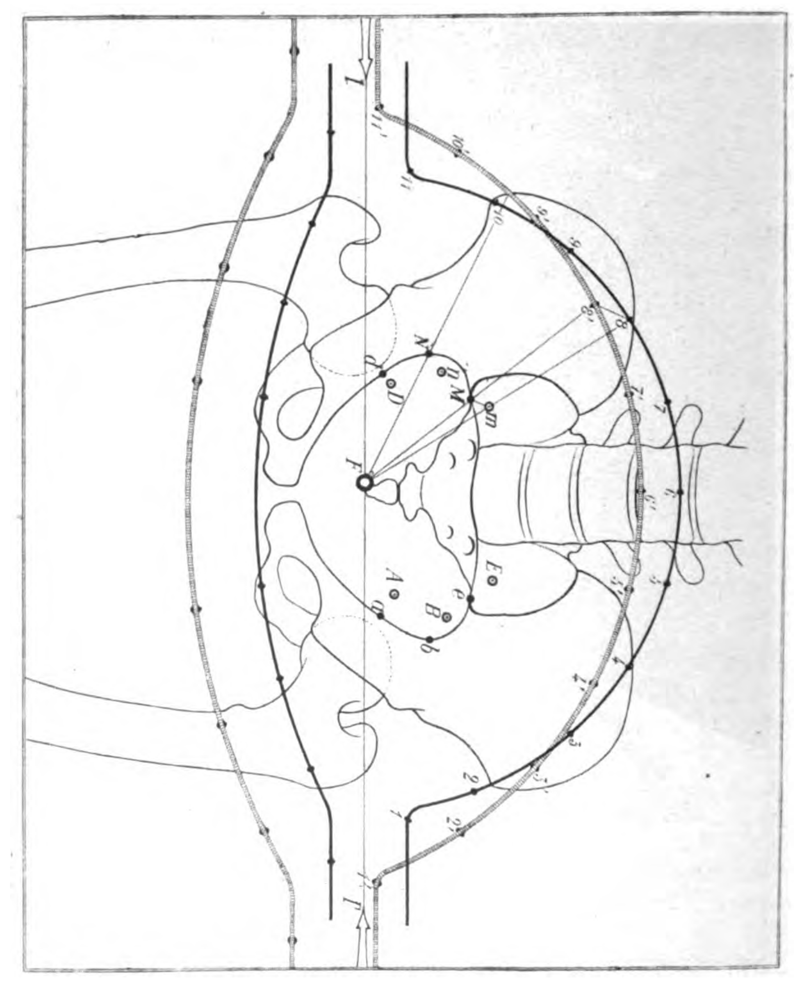


Fig. 4.

Soit *A* un repère de la ceinture en vraie grandeur *C* appliquée sur la radiographie, *B* le point correspondant de la ceinture radiographiée *T*.

Menons la ligne *AB* qui passe par le point *F* centre de projection.

Soit *M* le point de rencontre de cette ligne avec la radiographie δ du détroit supérieur, *m* le point correspondant inconnu du détroit supérieur *d*.

Le coefficient de déformation linéaire étant le même suivant la droite *FAB* passant par tous ces points, on a :

$$\frac{Fm}{FM} = \frac{FA}{FB} :$$

c'est-à-dire

$$Fm = FM \times \frac{FA}{FB}$$

Fm est donné par une quatrième proportionnelle construite à la règle seule.

Il suffit de répéter cette construction un certain nombre de fois, pour restituer tous les points correspondants de *d* et cela sur l'épreuve radiographique sur papier en se rappelant que les côtés sont inversés.

Il n'est donc plus nécessaire, avec ce procédé, de faire des épures, à la fois sur la plaque et sur le papier pour établir la restitution de la courbe du détroit supérieur.

Mais il reste toujours un point inconnu dans la courbe : c'est le *promontoire*, qui ne vient jamais avec précision sur la radiographie, et cela surtout parce que ce ne sont guère que les détails de la face postérieure du sacrum, en contact immédiat avec la plaque, qui sont reproduits.

Pour déterminer le promontoire, il est absolument indispensable de pratiquer le toucher pendant la pose radiographique après s'être coiffé le doigt d'un index comme la partie ongulaire du pelvimètre de Crouzat ou plus simplement d'un dé de tailleur.

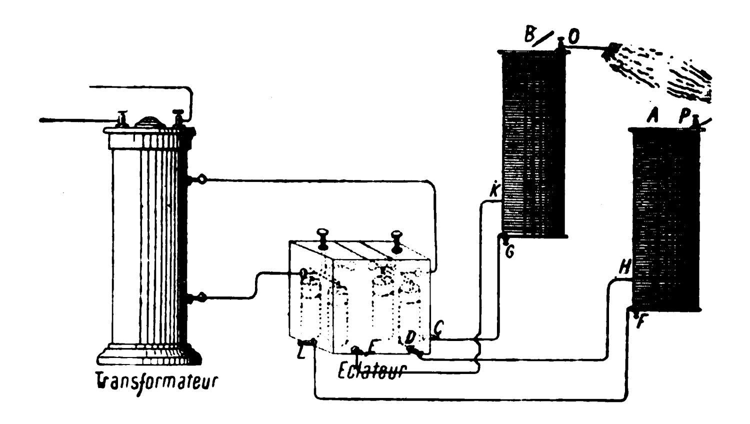
NOTE SUR LE RÉSONATEUR BIPOLAIRE

par M. O. ROCHEFORT.

1° Transformateur à isolant pâteux et enroulement à double échelon, étincelle symétrique. Etincelle: 0,50 cent.; consommation : 6 ampères sous 18 volts à 25 interruptions à la seconde.

2° Condensateur à trois fiches combinées, divisibles de 30 à 100 par dixièmes.

3° Interrupteur oscillant à mercure, à mouvement rectiligne. Silencieux et sûr, il consomme 0,2 à 0,3 ampère sous 4 volts.



4° Résonateur Oudin double, bipolaire à effluves s'attirant.

Les trois premiers appareils, souvent décrits, sont bien connus.

J'ai combiné deux résonateurs Oudin, de façon à obtenir, au pôle à haute tension de chacun d'eux, des effluves qui soient à chaque instant de nom contraire.

Bien entendu, ces effluves sont oscillants, et, comme dans un transformateur sur l'alternatif, les deux pôles sont alternativement de noms différents, mais toujours contraires.

Le détonateur se compose de quatre jarres condensantes A B C D, reliées électriquement deux par deux, leurs armatures internes aux deux boules E F des détonateurs. L'armature externe de chaque jarre est réunie à une borne.

Considérons deux résonateurs Oudin ordinaires ; réunissons l'une des deux armatures externes séparées des deux batteries à la partie inférieure de ce que j'appellerai le primaire d'un résonateur et l'autre armature externe de la même batterie à la partie supérieure du primaire de l'autre résonateur.

Agissons de même pour l'autre batterie de deux jarres.

Si nous réunissons les armatures internes des deux batteries respectivement aux deux pôles d'un transformateur de courant continu, l'étincelle oscillante se produira et des courants toujours de sens contraire parcourront entièrement les spires de chacun des primaires des deux solénoïdes. Aux pôles à haute tension des solénoïdes, des effluves de noms contraires se produisent qui s'attirent.

Si, toutes choses égales, on intervertit les points d'attache au primaire d'un des solénoïdes des fils allant en bas et en haut de ce primaire, immédiatement les effleuves se produisent.

Il est indispensable d'avoir deux batteries de deux jarres pour que les armatures externes soient indépendantes pour chaque solénoïde, sans cela, tout passerait dans l'un, et le réglage de l'un par rapport à l'autre serait impossible.

Le mode de traitement principal, fixé par M. le Dr Oudin, consiste à réunir par une étoffe métallique serrée contre la peau, le malade à l'un des solénoïdes.

On règle le solénoïde suivant la capacité du malade en remontant le point d'attache de la partie supérieure du primaire, puis on effluve avec un balai réuni à l'autre solénoïde. On règle ce second solénoïde de façon à avoir l'effluve maximum sur le malade.

Nous avons obtenu dans ces conditions, des effluves absolument indolores de 0,70 cent. de longueur, s'étendant sur une surface de un mètre de diamètre.



PROCÉDÉ RATIONNEL DE RADIOPELVIMÉTRIE

par le Docteur CARLOS SANTOS.

La grande portée qui dérive de la connaissance anticipée des dimensions de la cavité pelvienne de la femme à la période de la gestation est connue de tous les accoucheurs.

La vie de la femme en couches est là bien souvent, car si l'on peut savoir au préalable s'il s'agit d'un bassin serré, on peut provoquer l'accouchement au moment de la grossesse auquel les dimensions du canal pelvien sont encore accessibles au passage du fœtus en évitant ainsi une symphiséotomie, céphalotropsie ou césarienne au terme de la grossesse lorsque la disproportion entre les dimensions de ces deux éléments est préjudicable à la mère et à l'enfant. Malheureusement nous savons tous que les procédés et les appareils de pelvimétrie externe et interne employés jusqu'à ce jour donnent des résultats insuffisants et très contestables, seul le diamètre promonto-pubique, peut dans quelques cas être mesuré avec approximation.

Mais les autres diamètres, dont la connaissance anticipée, on peut le dire, a la plus haute importance en obstétrique ?

On peut aujourd'hui, seulement, les mesurer avec plus grande approximation, par la radiographie.

On peut dire que l'application des rayons de Röntgen à l'obstétrique avec des résultats pratiques profitables, date de 1897, comme on le comprend par des communications accompagnées de radiographies du bassin de femmes enceintes et non enceintes, présentées au Congrès de Moscou, au mois d'Avril de cette année, surtout par Budin, Pinard et Varnier.

Depuis cette époque jusqu'à ce jour, les radiologistes se sont occupés activement de cette étude si importante, et ont présenté, en témoignage, les magnifiques œuvres publiées par Levy, Thurnin, Müllerheim, Focher, Destot, Thévénot, T. Marie, J. Cluzet, Bouchacourt et autres.

Tout simplement pour faciliter l'exposition, nous pouvons classer comme Bouchacourt, les différentes méthodes de radiopelvimétrie présentées par ces auteurs, soit :

1° Directe, 2° Par comparaison, 3° Indirecte.

1re MÉTHODE DIRECTE

Cette méthode préconisée par Müllerheim, a pour base la connaissance de la loi géométrique sur la projection des ombres des corps opaques dans un plan perpendiculaire à l'axe du cône d'irradiation du foyer lumineux, d'après laquelle ses dimensions sont d'autant plus approchées des vraies, que ces corps sont plus près du plan de projection.

Ainsi, plaçant la malade en décubitus ventral, comme les épines iliaques antérieures et supérieures et le pubis, sont de toutes les régions celles qui restent plus près de la plaque, on obtient avec quelque approximation, la distance de celles-là et le degré d'éloignement de celui-ci. En décubitus dorsal, on obtient le diamètre biischyatique, et *tout au plus* la largeur approximative du sacrum.

En premier lieu, on voit que l'empirisme de ce procédé peut conduire à de grandes erreurs. Ces mesures sont à peine approximatives et avec une erreur d'autant plus grande, que l'épaisseur des parties molles interposées, et la hauteur du bassin sont plus grandes. En deuxième lieu, ce ne sont pas les mesures qui conviennent le plus en obstétrique.

2e MÉTHODE PAR COMPARAISON

On doit cette méthode à Varnier et à Fabre, dont les procédés diffèrent à peine l'un de l'autre en ce que Varnier place le tube à 51cm de la plaque, miroir parallèle à celle-ci, et au point où se croisent les plans médians du corps et celui des épines iliaques antérieures et supérieures ; Fabre place le tube au-dessus du mont de Vénus, à une distance de 70 cm.

Ce procédé, dont nous nous abstenons de faire la description parce qu'il est connu de tous les radiologistes, a comme défaut principal les bases sur lesquelles il est édifié.

Comme nous le verrons plus tard, la détermination de l'obliquité du plan du *détroit* supérieur est difficile sur le vivant et les

dimensions des éléments donnés par la radiographie varient avec cette inclinaison. Or, dans ces conditions il n'est pas possible de placer le bassin vivant exactement dans la même position que le bassin sec, et par conséquent les silhouettes-étalons, que Varnier emploie ne peuvent pas servir absolument comme des termes de comparaison, car les conditions dans lesquelles celles-ci et les radiographies du *vivant* sont obtenues, ne sont pas absolument identiques.

En tout cas, avec l'application de ce procédé les auteurs ont pu vérifier qu'en général on obtient les dimensions transversales du détroit supérieur, en soustrayant deux centimètres aux correspondantes fournies par la radiographie.

Par les études auxquelles nous procédons sur des cadavres et par l'application de notre procédé, nous avons vérifié en tous les cas que ce résultat est vrai, ce qui du reste n'est pas étonnant, car les dimensions transversales du *détroit* ne dépendent en rien du degré d'inclinaison antéro-postérieure du plan.

3e MÉTHODE INDIRECTE

Dans cette méthode on peut comprendre deux procédés intéressants.

Celui de Levy et Thurnin en employant la trigonométrie, et celui de Fabre et Destot comme application particulière de son procédé général de *Radiographie métrique*, procédé plus simplifié déjà par Marie et Cluzet sous le nom de *Pelvimétrie Radiographique*.

Bien que Leroy et Thurnin disent avoir mesuré exactement au moyen de la trigonométrie les diamètres conjugués, transversaux et obliques des *détroits* supérieur et inférieur, il ne nous semble pas que l'application de leur procédé donne des résultats assurés, car ces différents éléments se trouvent géométriquement en positions diverses et leurs images dans la radiographie n'ont pas la précision mathématique exigée pour l'application de calculs de cette nature.

Nous arrivons maintenant au procédé le mieux imaginé que nous connaissons, d'une facile application et qui jusqu'aujourd'hui a le mieux réussi.

Je veux parler du procédé de Fabre et Destot.

Comme tous les radiologistes le savent bien, ces auteurs placent au tour du bassin, la malade étant couchée en décubitus dorsal,

4 règles métalliques, dentelées de centimètre en centimètre, forman un rectangle, dont deux sont transversales, l'une sur le pubis et l'autre entre l'apophyse épineuse de la 5[e] vertèbre lombaire et les épines iliaques postérieures et supérieures, et les autres deux latérales dans le plan du *détroit* supérieur.

A propos de la position du tube, on le place avec le miroir parrallèle du plan du *détroit* supérieur et dans la direction de son axe ; c'est-à dire, dans le prolongement de la ligne *ombilico-coxigienne*.

L'image du *détroit* paraît naturellement déformée, aussi bien que celle des dents, mais comme celles-ci, par construction, sont éloignées de quantités égales et déterminées, leur déformation correspond toujours à des centimètres.

Dans la radiographie obtenue, réunissant par des lignes les dents correspondantes des règles opposées, on forme ainsi des quadrilatères de différentes dimensions mais qui représentent des carrés d'un centimètre de base.

En employant ce procédé on arrive à déterminer avec une grande approximation, les diamètres promonto-pubique et transverses maximum et moyen.

Critique. — D'abord il est nécessaire de déterminer le plan du *détroit* supérieur ce qui, pratiquement, est difficile, surtout à cause du point de repère.

En deuxième lieu, on prend pour axe du cône d'irradiation, celui du *détroit* supérieur, impossible d'obtenir rigoureusement, car la ligne ombilico-coxigienne est fictive, vu que la position du nombril varie avec le degré de proéminence abdominale, selon la grosseur de la malade et la hauteur de la grossesse, et peut s'éloigner latéralement du plan moyen du corps, produisant une image radiographique asymétrique du bassin qui n'est pas réelle et des déformations obliques de la courbe du *détroit* à laquelle ne correspondent pas celles des dents des règles qui sont parallèles.

En outre, le procédé n'est pas applicable à la détermination des diamètres obliques qui ont une si grande importance en obstétrique et enfin pour la femme enceinte, la règle postérieure est incommode, et si elle est maigre, il est difficile à l'opérateur de la tenir près du point de repère postérieur en la tenant parallèle au plan de la plaque.

Tous ces inconvénients qu'on trouve dans les procédés qu'on



vient de décrire sommairement sont exactement ceux qui nous ont mené à découvrir celui que nous avons l'honneur de soumettre à l'appréciation de nos collègues.

PROCÉDÉ RATIONNEL DE RADIOPELVIMÉTRIE

En général, pour obtenir la radiographie d'un bassin, la meilleure des positions sous tous les points de vue est, en décubitus-dorsal, plaque dessous.

Ainsi on obtient une position plus commode pour la malade et par conséquent une plus grande garantie de quiétude, toujours nécessaire, pour la meilleure netteté des petits détails, et une plus facile accessibilité des seuls trois points (pubis et épines iliaques antérieures et supérieures) qui servent le mieux pour l'étude de la symétrie ou assymétrie du bassin par la radiographie.

Supposant connus la hauteur du pubis, la position relative du foyer du miroir, du tube producteur des rayons de Röntgen et le plan d'inclinaison du détroit supérieur, si nous unissons par des lignes les points qui, dans la radiographie, représentent la projection de ces points avec un point fixe en position égale de celle du foyer primitif, ces lignes iront traverser ce plan en des points dont la réunion déterminera une courbe serrée identique à celle du *détroit* supérieur du bassin original.

Voici la base de notre procédé de radiopelvimétrie qui poursuivra dans son calcul l'ordre successif des phénomènes qui se sont passés pour obtenir la radiographie : c'est pour cela que nous l'avons désigné sous le nom de *rationnel*.

Technique. — On marque sur la malade avec du crayon dermographique ou des petits morceaux de sparadrap, le milieu du pubis et un point de la région postérieure moyenne qui reste entre les épines postérieures et supérieures et l'apophyse épineuse de la cinquième lombaire.

On nivelle le plan de décubitus de la malade, de façon à le rendre parfaitement horizontal, ainsi que celui des épines iliaques antérieures et supérieures, et en lui donnant une position telle que le plan moyen du corps soit parallèle aux bords de la table qui les possède déjà par construction, et à égale distance des deux.

Il est clair que ces opérations sont faites après avoir couché la malade sur le châssis contenant la plaque sensible.

On détermine maintenant l'inclinaison du plan du *détroit*, par deux procédés.

Par entremise du compas de Rey, dont la manœuvre est facile et connue, et quand on ne l'a pas, par ce qui suit, qui est le moyen dont nous nous sommes servi.

Nous avons toujours fait usage d'une règle placée verticalement, fendue du haut en bas dans sa partie centrale, où l'on met en mouvement un fil à plomb fixé à la même règle.

On place cette règle sur l'un des côtés de la malade et sur le châssis, de façon qu'on puisse voir le pubis à travers la fente. On place un niveau à bulle d'air sur lui et ensuite lorsqu'il est bien horizontal on voit à laquelle des divisions de la règle verticale correspond la base du niveau. Ainsi l'on détermine la hauteur du pubis du plan horizontal, ayant soin de marquer sur le châssis le point correspondant au pied de la perpendiculaire qui mesure cette hauteur.

Avec la même règle de visée mais sans avoir besoin du niveau on détermine la hauteur de l'autre point de repère postérieur.

Les deux points par ou doit passer le plan du *détroit* supérieur sont ainsi déterminés. On passe sur eux une règle jusqu'à ce que celle-ci trouve le plan du châssis et l'on mesure la distance de ce point de rencontre au pied de la perpendiculaire qui marque la hauteur du pubis et qu'on a obtenu d'abord.

On place ensuite et *en tous les cas* le miroir du tube incliné de 45°, son foyer à 50^{cm} sur la plaque et le plus possible dans la ligne verticale qui passe au milieu du pubis.

Adoptant cette position, on profite du seul point de repère toujours accessible au toucher et qui a l'avantage de se trouver au plan moyen du corps et qui nous servira plus tard, pour pouvoir conclure de l'examen de la radiographie s'il s'agit d'un bassin assymétrique ou non.

D'un autre côté, en ce qui concerne la configuration spéciale du sacrum, on obtient avec cette orientation du tube la projection de tout cet os et de ses deux iliaques, sans superposition d'images, ce qui a tout l'avantage de bien déterminer dans la radiographie le promontoire et les limites postérieures des diamètres obliques.

A propos de la durée de l'exposition, nous employons toujours 15 minutes sur les cadavres qui nous ont servi pour étude, mais

cette durée varie sur le vivant selon l'épaisseur des tissus, grande vacuité du tube, nature de la plaque employée et le temps de son existence au laboratoire.

Le cliché étant obtenu et ensuite séché, on marque à l'encre sur le côté opposé à la gélatine, les points de repère qui représentent les limites des divers diamètres.

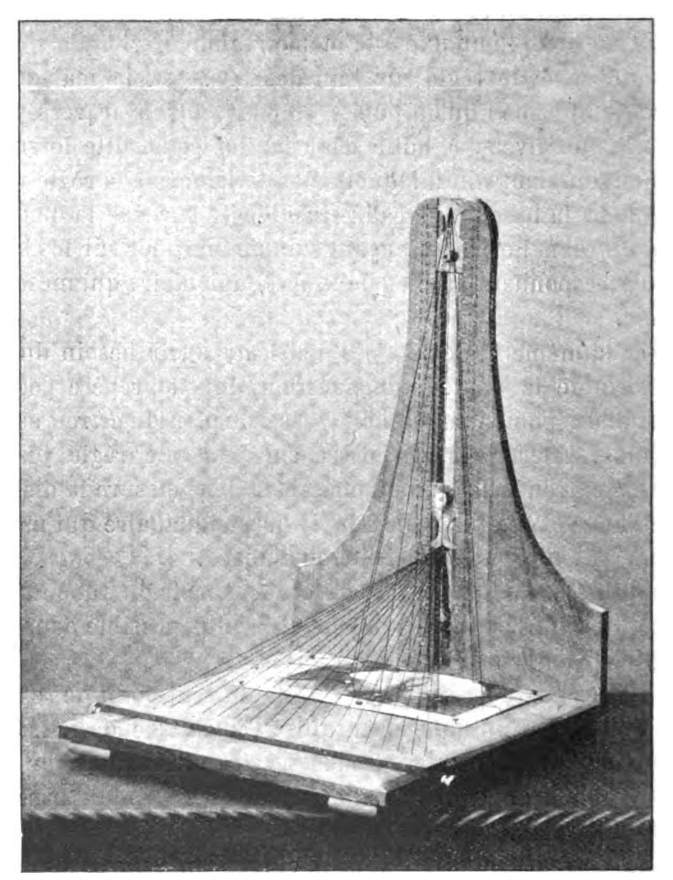


Fig. 1.

C'est cette opération, en outre de la détermination de l'obliquité du plan du *détroit*, qui nécessite le plus de soins.

Pour une bonne orientation et éviter des erreurs dans la détermination de ces points, il est convenable qu'une fois pour toutes

l'opérateur radiographie un bassin sec dans les conditions de technique indiquées plus haut et sur lequel il aura marqué au moyen de petit morceaux de fil de cuivre, fixés avec du collodion, ces points extrêmes des diamètres. La radiographie ainsi obtenue servira de terme de comparaison et de grand aide, évitant les erreurs qu'on attribue à des défauts du procédé mais qui ne sont pas autre chose que des fautes de l'opérateur.

Enfin sur un papier à décalquer on marque les points obtenus sur le cliché.

On obtient ainsi les données nécessaires pour déterminer la valeur des diamètres du *détroit* supérieur sur le vivant à l'aide de l'appareil que je vais décrire. La simple inspection ci-jointe suffit pour le comprendre.

Cet appareil est formé de deux plans de bois unis et faisant entre eux un angle droit de 90°.

Le plan vertical est fendu au milieu et en tout sa hauteur; dans la fente passent deux curseurs métalliques qu'on peut fixer en quelqu'endroit des échelles latérales divisées par centimètres et demi-centimètres.

Ces curseurs ont un trou ou fente au milieu d'une rainure transversale par où passent des lignes ou fils d'une longueur variable.

Le supérieur est placé de façon que la rainure corresponde à la division $0^{m}50$, hauteur primitive du foyer du tube et l'inférieur à celle qui a été déterminée comme hauteur du pubis.

Sur le plan horizontal gradué aussi sur les côtés en centimètres à partir du point de sa jonction avec le vertical, tourne une règle transversale avec des *embrasses* métalliques latérales et qui au moyen de deux vis se fixent à la division correspondante à celle qui a été déterminée au commencement de l'opération et qui est la distance depuis le pied de la perpendiculaire qui mesure la hauteur du pubis, jusqu'au point ou le plan du *détroit* supérieur rencontre l'horizontal.

En faisant passer des lignes qui partent de la partie inférieure de cette traverse où elles sont fixées, par la fente transversale du curseur inférieur, on obtient ainsi un plan qui doit être celui du *détroit* supérieur si toutes les mesures ont été bien prises.

Sur la base de l'appareil on place le papier à calquer avec les indications fournies par le cliché et déjà notées, de façon que les



points qui représentent le pubis et le milieu du promontoire soient dans la même ligne centrale de la base qui est perpendiculaire au centre de la traverse mobile et à la ligne de jonction des deux plans de l''appareil.

On réunit par des lignes l'orifice du curseur supérieur avec les points marqués sur le papier à calquer et l'on mesure entre eux au moyen d'une petite règle graduée les distances des points où elles coupent le plan d'abord déterminé et ainsi on obtient rigoureusement les valeurs des diamètres antéro-postérieur et obliques du détroit.

Il arrive que la mesure des diamètres transversaux fournie par le calcul dans ce plan sont toujours inférieures aux vraies, ce qui est facile à comprendre vu qu'ils sont toujours deux ou trois centimètres au-dessous du plan horizontal qui passe par le promon-

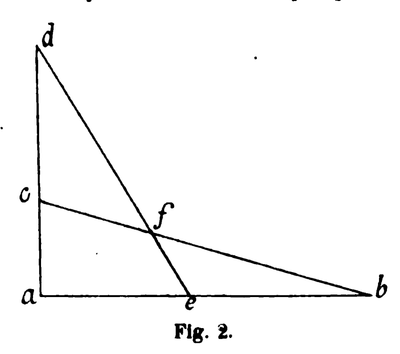


Fig. 2.

toire ; de façon que pour obtenir les vraies valeurs par notre procédé, il suffit de les mesurer dans un plan qui soit inférieur au premier de distances pareilles à celles déjà mentionnées, ce qui est facile de réaliser grâce à la mobilité du curseur inférieur et de la règle transversale.

De l'application de notre procédé sur des cadavres de femmes adultes, où il a été possible de faire la contre preuve dans les mesures directes du bassin desséchée, il nous est venu la conviction qu'il est rigoureux du moment que les mesures prises comme base du calcul et celles fournies par la radiographie ont été exactes.

Avant de terminer nous présenterons un calcul très simple pour évaluer le diamètre promonto-pubique sans l'aide d'appareils et qui a la même base que le procédé que nous venons de décrire et qui est absolument rigoureux du moment qu'on ait pris les soins déjà

nommés. Sur une ligne horizontale on marque la distance (*a b*) égale à celle qui part du pied de la perpendiculaire qui mesure la hauteur du pubis au point de rencontre de l'horizontale avec le plan qui passe par celui là, c'est-à-dire le plan du *détroit* supérieur.

Sur une extrémité (*a*) on élève une perpendiculaire et sur elle et à partir du bout inférieur on marque la hauteur du pubis (*c*) et la hauteur du tube (*d*).

A partir du pied de la perpendiculaire (*a*) et sur la ligne horizontale (*a b*) on marque la longueur du diamètre promonto-pubique fournie par la radiographie, on unit le point (*d*) (*e*) et cette ligne coupe la ligne (*c b*) (plan du *détroit*) en (*f*) ; (*c f*) sera donc la vraie valeur du diamètre cherché.

Il doit en être ainsi parce que un rayon partant du foyer (*d*) doit projecter le promontoire (*f*) en (*e*).

DESCRIPTION ET INSTRUCTION
DE L'INTERRUPTEUR DE MM. BOUCHACOURT ET REMOND

Fonctionnant avec une source électrique indépendante

par M. RADIGUET.

Principe du Mouvement. — Le mouvement alternatif, produisant le passage, puis l'interruption du courant, est obtenu au moyen d'une lame vibrante entretenue électriquement, suivant le principe de M. Mercadier.

S est un socle en bois très épais, et se fixant par des vis à une table pesante de grande masse, pour assurer l'inertie de l'appareil.

C une colonne métallique à large base portant les divers fils nécessaires, et en encastrement très robuste E, la lame vibrante L, en partie seulement représentée sur la figure.

Une pièce isolante I, permet de placer un ressort R, amenant le courant d'entretien en D, en regard d'un contact ménagé dans la lame L.

AB est l'électro-aimant auxiliaire dont le circuit contenant la lame L et le ressort L se ferme en D, pendant le mouvement.

Un système simple de réglage permet d'assurer, au repos, le contact en D avec une pression suffisante pour assurer le démarrage automatique de l'appareil, quand on ferme le circuit de l'électro-aimant.

Celui-ci peut être actionné par un courant de 4 Volts 0. amp. 2, donné par deux éléments d'accumulateurs ou une pile sèche de 3 éléments.

Le mouvement vibratoire ainsi entretenu, se fait sans bruit, avec une régularité parfaite, et peut se continuer indéfiniment quelle que soit l'intensité du courant que l'on emploiera. La faible consommation, 0. amp. 2 du courant auxiliaire, fait que les piles sèches même, donnent indéfiniment un courant constant.

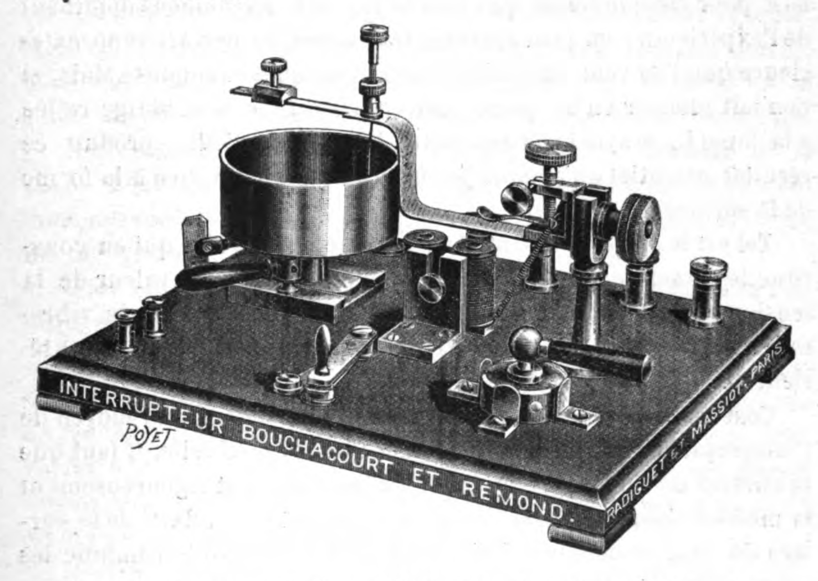
Vitesse. — La vitesse du mouvement vibratoire varie avec la

position, sur la lame, d'un curseur pesant, de masse constante, que l'on fixe, par une vis de pression à tel endroit de la lame que l'on veut.

Dans nos appareils, la vitesse varie depuis 25 à 30 interruptions à la seconde, jusqu'aux vitesses obtenues avec un interrupteur Marcel Déprez.

Amplitude. — L'amplitude se règle, dans certaines limites, au moyen de la distance de l'électro-aimant à la lame.

L'électro-aimant AB, est porté par une fourchette, serrée au moyen d'un écrou.



En élevant ou en abaissant l'électro-aimant, on fait varier son action attractive sur la lame, et, dès lors, l'amplitude du mouvement, fermeture et rupture de circuit.

La fermeture et l'interruption du courant employé se fait par la plongée dans un bain de mercure, recouvert d'eau, d'une tige en cuivre portée par la lame L, qui reçoit elle-même le courant positif venant de la source employée.

Pour obtenir des courants successifs de même intensité, il faut que la plongée soit bien régulière ; le mouvement vibratoire actionnant la tige réalise une première partie des desiderata ; nous allons voir comment ce même mouvement vibratoire réalise la fixité de

la surface du bain de mercure, qu'aucun autre dispositif ne présente.

Le mercure est contenu dans un large godet de fer, dont le pied, muni d'une semelle, se fixe dans une glissière vissée au socle en bois ; le mouvement vibratoire de la lame, transmis au socle par la colonne C, se communique au pied du godet et de là au mercure ; la surface de celui-ci présente les figures de Lissajoux des plaques vibrantes. La disposition de ces figures est liée au mouvement vibratoire de la lame L et varie avec celui-ci.

La forme de la surface du mercure est la conséquence du mouvement vibratoire employé. Dans ces conditions la fixité de cette surface, pour chaque forme qu'elle affecte, est le phénomène dominant de l'expérience ; on peut apporter telle cause de perturbation extérieure que l'on veut, son effet cesse en quelques secondes Mais, si l'on fait plonger en un point quelconque du mercure la tige reliée à la lame L, le synchronisme entre la cause et l'effet, produit ce résultat essentiel qu'aucune perturbation n'est apportée à la forme de la surface du mercure.

Tel est le principe essentiel de notre appareil, celui qui en constitue le caractère original: nous rappellerons que la valeur de la tension superficielle du mercure placé dans ces conditions vibratoires vient encore atténuer l'effet des causes perturbatrices extérieures.

Constance des courants successifs. Pour obtenir, au moyen de l'interrupteur seul, la constance des courants successifs, il faut que la surface de contact de la tige et du mercure soit rigoureusement la même à chaque plongée. En nous appuyant sur la fixité de la surface du bain de mercure établi plus haut, nous avons combiné les autres éléments de la manière suivante.

Pour obtenir une plongée normale au mercure, nous coudons et contrecoudons la lame L, avant le point de passage de la ligne t. Puis nous faisons coïncider les trois plans horizontaux passant respectivement :

1° Par l'encastrement E et la partie L.

2° Par l'extrémité de la tige t.

3° Par la surface du mercure dans le godet.

Dans ces conditions, l'extrémité de t décrit très sensiblement une droite normale au mercure, tangente verticale à l'arc du cercle qui est sa trajectoire réelle.

Avec la grande amplitude la pointe de t se déplace sensiblement suivant la verticale sur une hauteur de 16 à 20 mm., bien supérieure à la plongée que nous employons, comme on le verra plus loin.

Dès nos premières expériences, nous avions condamné le centre du godet constamment employé jusqu'à nous, comme point de plongée : c'est en effet le lieu du ventre maximum, dans la presque totalité du mode vibratoire que nous avons observée dans les conditions où nous sommes placés.

Au contraire, dans tous ces modes vibratoires une coupe verticale du godet présente une figure que reproduit le schéma ci-joint. M N est le plan de la surface du mercure au repos. La ligne courbe, oscillatoire, dont les amplitudes s'atténuent vers la paroi est la coupe moyenne de la surface du mercure en mouvement vibratoire.

Non seulement cette surface varie peu dans le voisinage de la paroi, pour les causes multiples, mais il existe très visiblement dans des cercles de nœuds absolument fixes pendant toute la durée du mouvement.

C'est sur l'un de ces cercles de nœuds que nous plaçons la tige plongeante.

Vérification expérimentale. — La précision obtenue par l'ensemble des conditions que nous venons d'analyser est telle qu'avec un voltage quelconque de 2 volts à 110 volts, nous pouvons faire varier à volonté et facilement l'intensité du courant par degrés insensibles de 1/10e d'ampère entre 0 et 6 à 8 ampères de 2/10e d'ampère au delà de 8 ampères.

Il suffit d'intercaler un voltmètre et un ampèremètre apériodiques de précision, dans le circuit employé, pour constater l'exactitude rigoureuse de ces chiffres que l'on peut atteindre dès la première manipulation de l'appareil.

Conséquence importante. — Avant d'achever notre exposé, nous appelons l'attention sur le seul point que nous ayions traité dans notre précédent article : c'est l'économie considérable d'électricité que nous réalisons avec notre interrupteur dont le système de fermeture est un véritable robinet électrique, ne laissant échapper de la source, pile ou accumulateur, que la quantité exactement nécessaire aux expériences que l'on fait.

Nous n'avons à employer aucun rhéostat qui s'échauffe simplement au détriment de la source.

Non seulement la dépense en argent est diminuée dans de grandes proportions, mais il y a économie de source : ce point est capital pour les praticiens qui ont recours aux piles et aux accumulateurs dont la charge, outre son coût élevé, ne s'obtient qu'avec des déplacements et des lenteurs que tout le monde déplore.

Réglage de la dépense. — L'amplitude de la plongée se règle par le godet lui-même et pendant la marche ; il suffit de consulter l'ampèremètre apériodique, pour se rendre compte des déplacements néceesaires.

Le godet, dont le pied est muni d'une semelle qui le maintient en équilibre partout où on le place, porte également une tige filetée à pas très petit, se déplaçant dans un écrou fixe et fendu, ménagé dans le pied. Un collier puissant avec une vis de serrage placée latéralement permet de bloquer le tout à tel point de la course que l'on veut.

On obtient ainsi le déplacement vertical très lent du plan M N de la figure et comme la tige se meut rigoureusement entre les mêmes points extérieurs, on règle la plongée avec la précision sus indiquée de 1/10e d'ampère.

Un inverseur de courant est placé entre l'interrupteur et les bornes de sortie, de sorte que l'appareil fonctionnant toujours dans le même sens, le courant à la sortie seule peut être inversé.

Nos connexions ne sont pas indifférentes : nous avons en effet reconnu que le fonctionnement électrique est bien le meilleur quand le pôle positif de la source est relié à la pointe plongeante.

Nous avons confié la construction de nos interrupteurs rationnels à MM. Radiguet et Massiot, concessionnaires exclusifs de nos appareils.

LES
INSTRUMENTS AUXILIAIRES DE L'EXAMEN RADIOSCOPIQUE

par M. BÉCLÈRE

En raison des services rendus au diagnostic médical par l'examen radioscopique, il est utile de signaler toutes les améliorations réalisées dans l'appareil instrumental qui contribuent à rendre plus facile et plus sûr le mode d'exploration.

L'idéal pour la grande majorité des médecins ne serait-il pas de posséder un appareil radiogène très simple, de poids et de volume assez faibles pour être facilement transportable au domicile des malades, n'exigeant, pour être mis en marche, que la main d'un aide capable de tourner une manivelle et toutefois assez puissant pour permettre l'examen radioscopique d'un thorax d'adulte, même d'assez forte corpulence ? La petite machine statique que je vous présente réalise cet idéal, elle contient dans la caisse qui sert à la transporter au domicile des malades tout ce qui est nécessaire à l'examen radioscopique : ampoule, écran fluorescent, etc., et le prix de cet ensemble d'instruments ne dépasse pas celui d'un bon microscope.

En radioscopie et en radiographie, le facteur de beaucoup le plus important est le pouvoir de pénétration des rayons de Röntgen. On sait que ce pouvoir croît et décroît avec la résistance électrique des ampoules, résistance variable suivant leur calibre, la distance des électrodes, le degré du vide et les qualités du courant qui les traverse. Le petit instrument très simple que je vous présente et que j'ai baptisé *Spintermètre*, permet de mesurer à chaque instant, au cours des opérations radioscopiques ou radiographiques, en centimètres et fractions de centimètre, la longueur de l'étincelle équivalente à la résistance de l'ampoule ; il permet donc de connaître et aide à faire varier, à volonté, cette résistance et par suite le pouvoir de pénétration des rayons de Röntgen.

L'emploi d'un diaphragme de plomb en radioscopie et très utile pour limiter la surface éclairée de l'écran et donne ainsi à l'image radioscopique une plus grande netteté de contours, une



plus fine précision de détails. Cet instrument est presque indispensable quand on place le malade de telle sorte qu'il soit transversalement ou obliquement traversé d'un côté à l'autre du thorax par les rayons de Röntgen, position nécessaire pour l'examen radioscopique de l'aorte thoracique et le diagnostic différentiel du simple allongement de l'arc aortique avec la dilatation générale ou le véritable anévrisme de ce vaisseau. Le diaphragme que je vous présente est, comme celui des microscopes, un diaphragme-iris, dont l'ouverture, habituellement de forme carrée, présente, au cours de l'examen, des dimensions variables à volonté, ou peut prendre l'aspect d'une fente rectangulaire quand il s'agit de comparer deux régions asymétriques comme les deux sommets pulmonaires ou les deux moitiés du muscle diaphragme.

Ce diapragme-iris présente un autre avantage il indique à chaque instant, par rapport à l'écran, la direction des rayons de Röntgen qui traversent le corps du malade. Habituellement on le règle de telle sorte que le rayon passant par le centre de l'ouverture soit perpendiculaire à l'écran. Ainsi, quelles que soient la position de l'ampoule et l'attitude du malade, c'est toujours le centre de la surface éclairée de l'écran qui présente l'image dont la forme et les dimensions se rapprochent le plus fidèlement de celles de l'organe examinée. La connaissance du rayon d'incidence normale et du point d'incidence normale par l'écran permet en particulier de rechercher très exactement, suivant la méthode que j'ai proposée, les différents diamètres de l'aire du cœur.

C'est M. Drault qui a imaginé et construit la petite machine statique que j'appelle *l'appareil radiogène du médecin de campagne* ; il a fait aussi, d'après mes indications, le spyntermètre et le diaphragme-iris que je vous ai présentés (1).

(1) Pour plus de détails consulter les publications suivantes du même auteur :

Archives d'électricité médicale, N° 88, 15 avril 1900. — La mesure indirecte du pouvoir de présentation des rayons de Röntgen à l'aide du spyntermètre.

Bulletin de la Société médicale des hôpitaux de Paris, séance du 1er juin 1900. — Sur la mensuration de l'aire du cœur à l'aide des rayons de Röntgen, principe d'une méthode nouvelle.

Archives d'électricité médicale, N° 91, 15 juillet 1900. — Sur une machine statique propre à l'examen radioscopique au domicile des malades.

Archives d'électricité médicale, N° 94, 15 octobre 1900. — L'emploi du diaphragme-iris en radioscopie et son utilité pour la détermination du point d'incidence normale.

Réunion de la Commission des Congrès internationaux d'Électrologie et de Radiologie médicales

---

La Commission des Congrès internationaux d'Electrologie et de Radiologie médicales s'est réunie le jeudi 2 août 1900 et a décidé, conformément aux pouvoirs qui lui ont été donnés, que le Congrès international tiendrait ses assises tous les trois ans, mais que le deuxième Congrès, pour prendre un tour de roulement qui ne coïncide pas avec celui du Congrès de Physiologie, aurait lieu en 1902 et qu'il se tiendrait à BERNE (Suisse).

Elle a chargé M. le Dr **Dubois** (de Berne) d'assurer l'organisation de ce Congrès et de prendre la Présidence du Comité local d'organisation qu'on lui laissait le soin de constituer.

M. le Dr Dubois s'est adjoint, en qualité de Secrétaire, M. le Dr SCHNYDER et M. le Dr WALTHARD, en qualité de Trésorier.

Toute la correspondance relative à ce Congrès doit être adressée à M. le Dr **Dubois**, 20 *Falkenhöheweg*, Berne (Suisse).

Un avis ultérieur fera connaître la date exacte de ce Congrès.

TABLE DES AUTEURS

Les noms des auteurs qui ont fait des communications au Congrès sont imprimés en caractères gras.

TABLE DES MATIÈRES
PAR ORDRE CHRONOLOGIQUE

TABLE DES RAPPORTS

TABLE DES MATIÈRES

ÉLECTROLOGIE

ÉLECTROPHYSIOLOGIE

ÉLECTROTHÉRAPIE

(L'ordre des matières correspond à la classification décimale officielle)

GÉNÉRALITÉS

MALADIES DU SYSTÈME VASCULAIRE

MALADIES DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE

MALADIES DU TUBE DIGESTIF

MALADIES DU SYSTÈME LYMPHATIQUE

MALADIES DE LA PEAU

MALADIES DU SYSTÈME GÉNITO-URINAIRE

MALADIES DU SYSTÈME NERVEUX

MALADIES GÉNÉRALES

CHIRURGIE

GYNÉCOLOGIE

ÉLECTRODIAGNOSTIC

TECHNIQUE



RADIOLOGIE

APPLICATIONS AU DIAGNOSTIC

APPLICATIONS A THÉRAPEUTIQUES



TECHNIQUE

Pages

DIVERS

IMP. LE BIGOT FRÈRES

(WERTHEIM SALOMONSON)

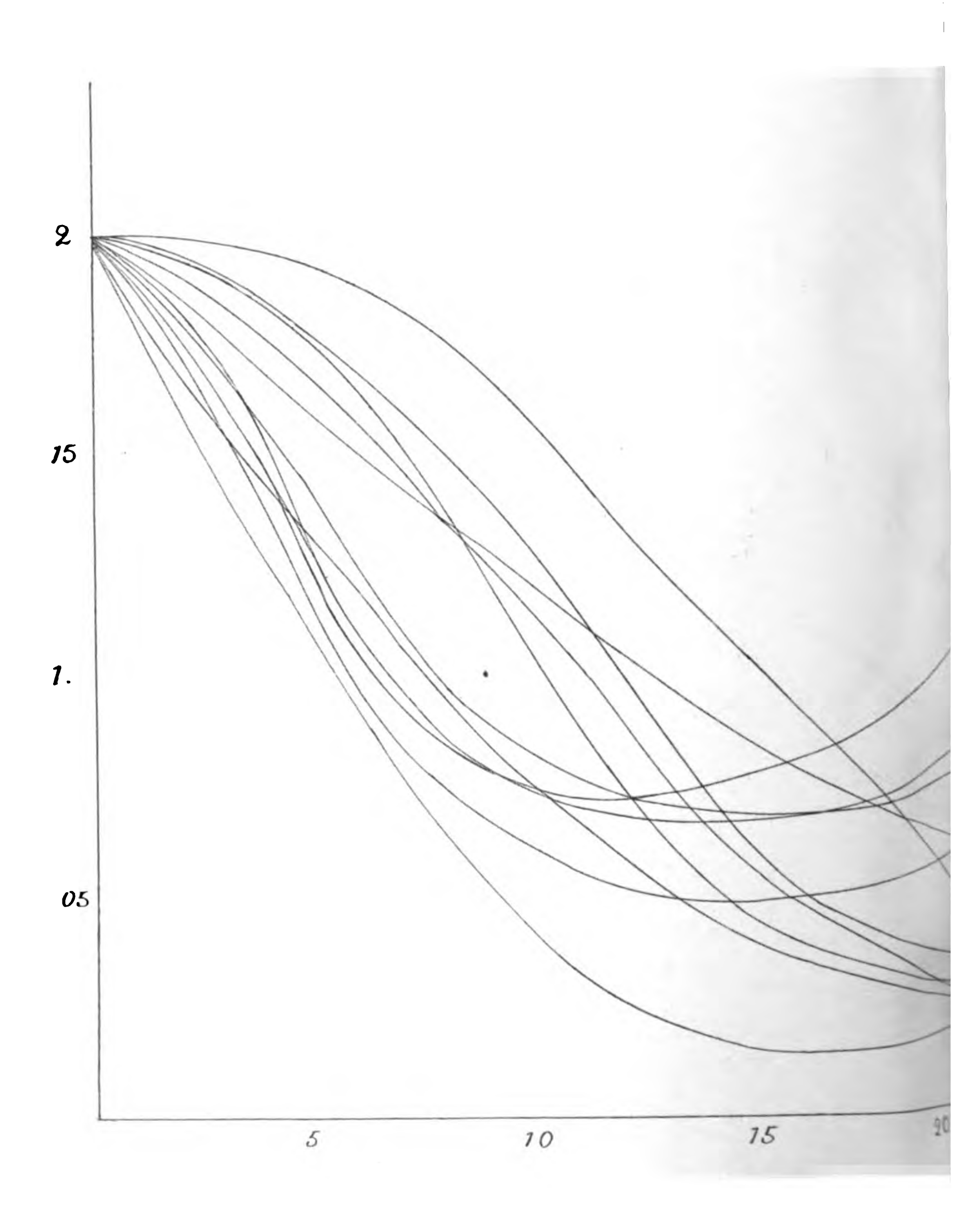
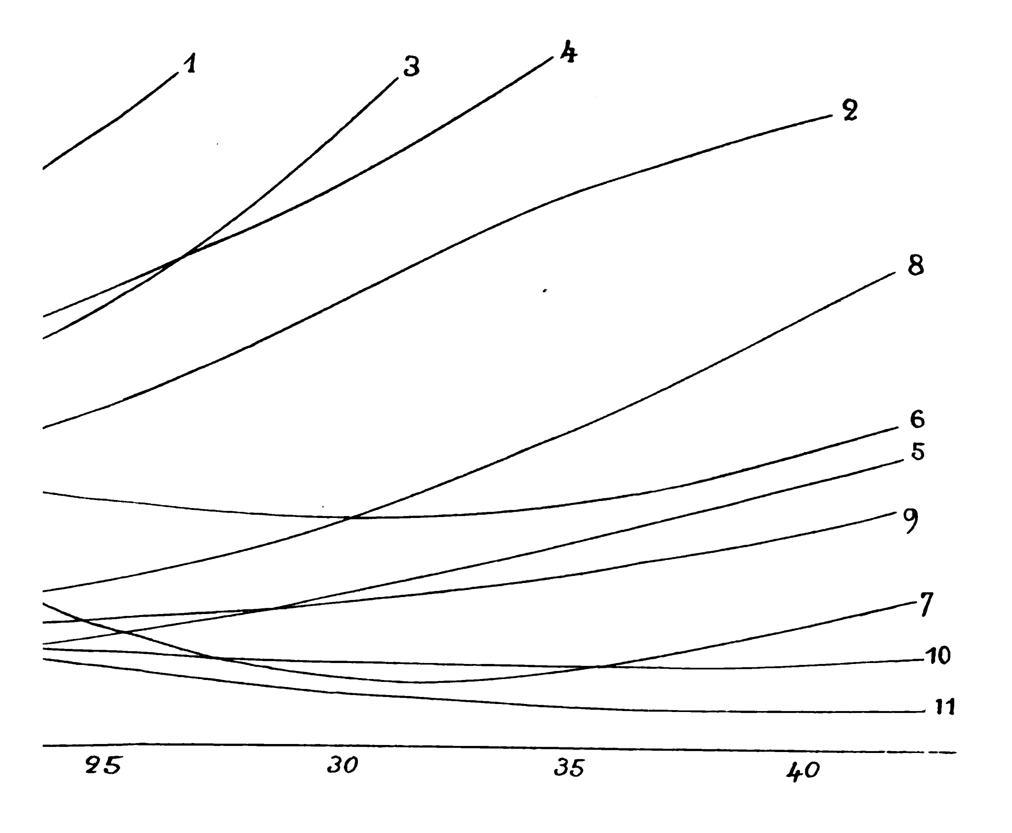
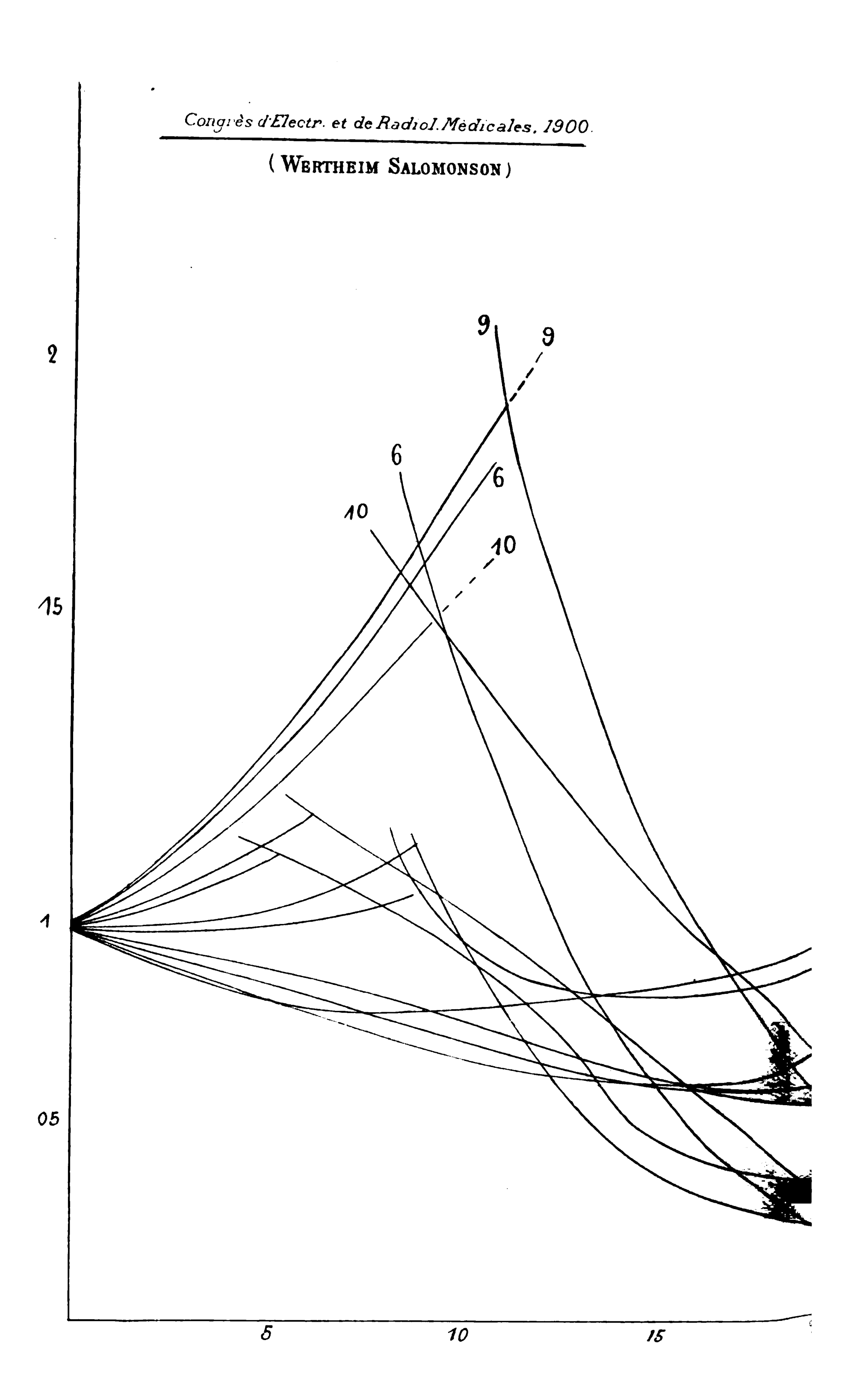
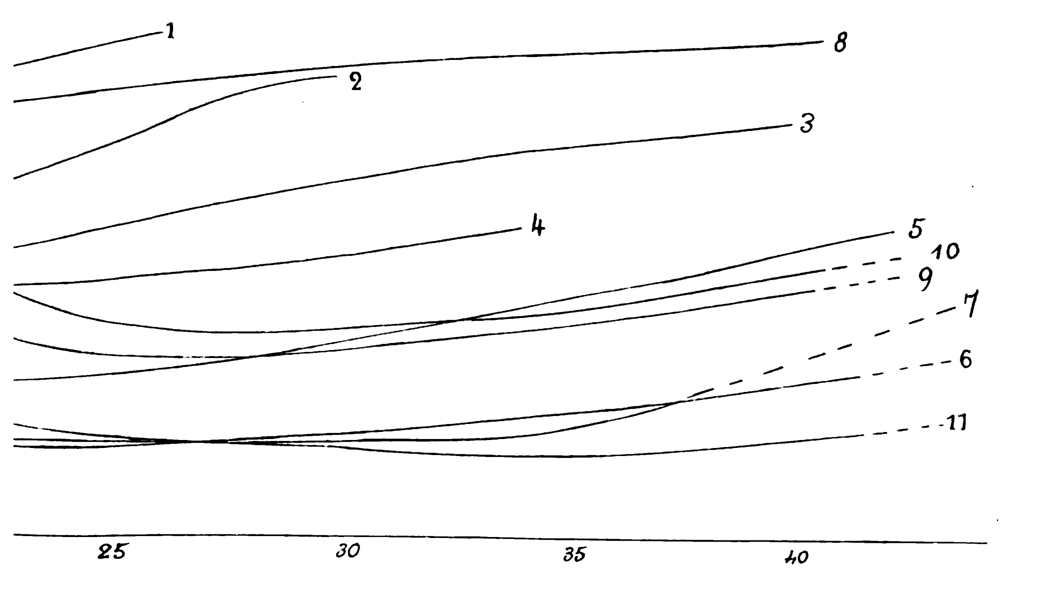


Planche I.



(WERTHEIM SALOMONSON)




1
8
2
3
4
5
10
9
7
6
11
25
30
35
40

(WERTHEIM SALOMONSON)

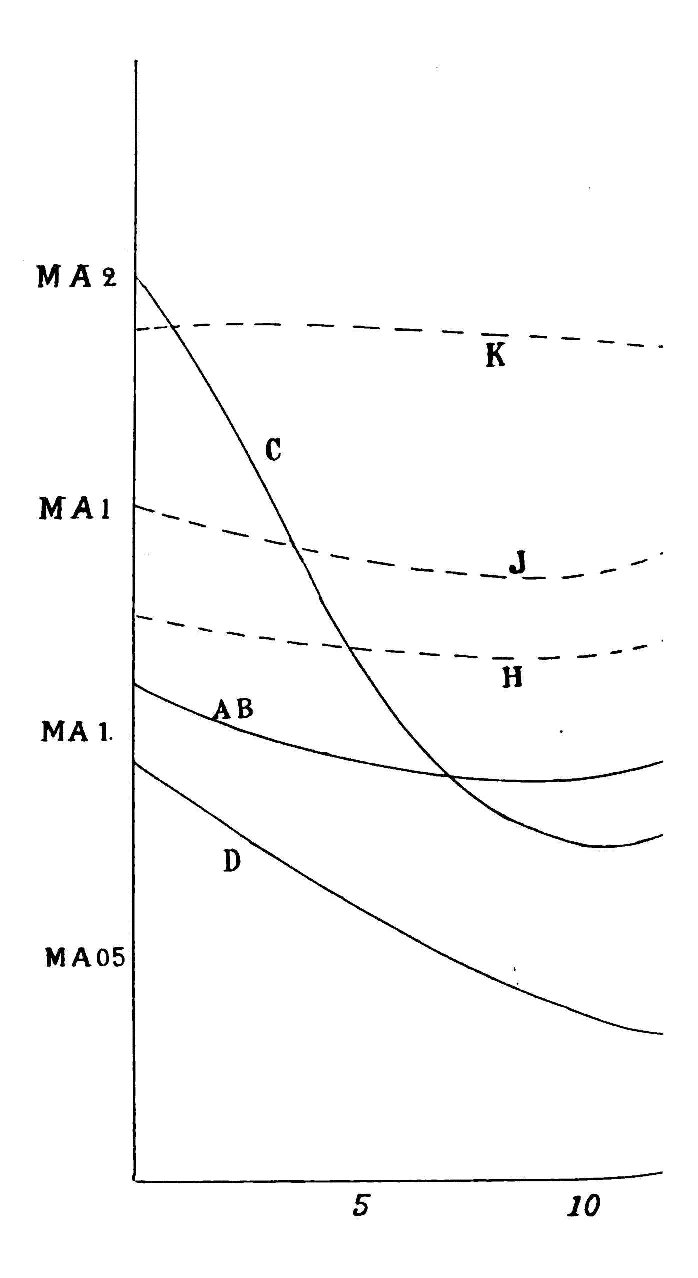
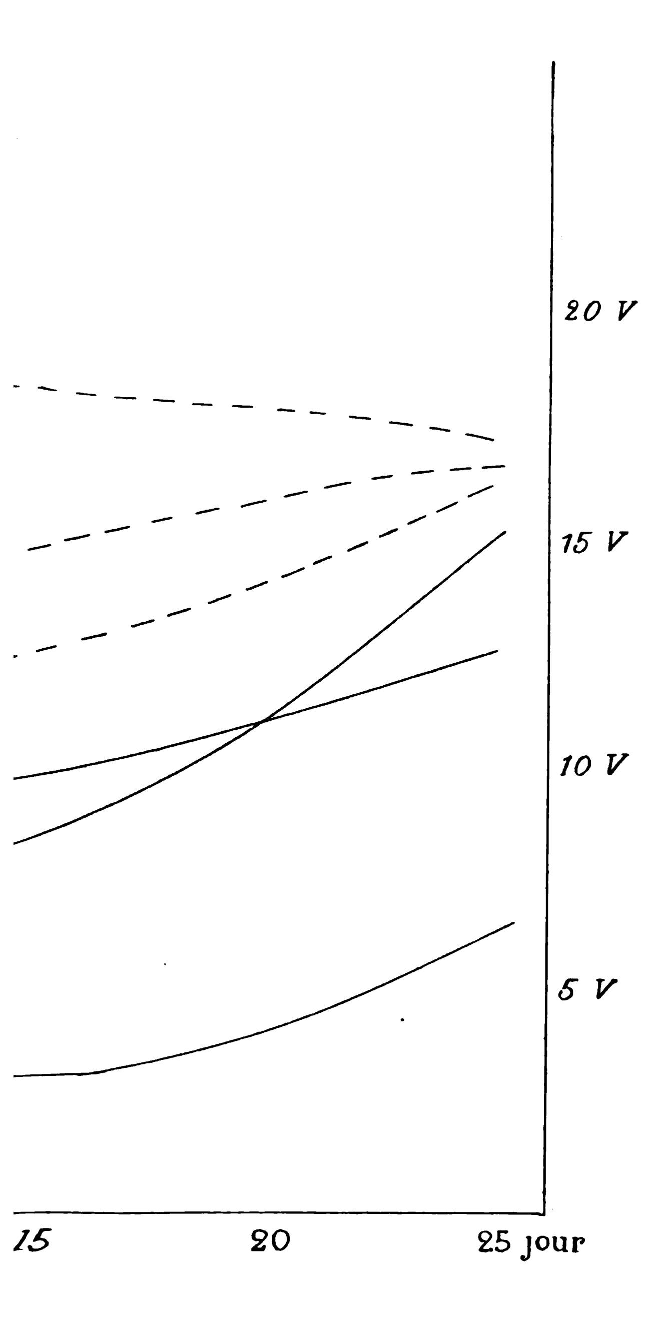
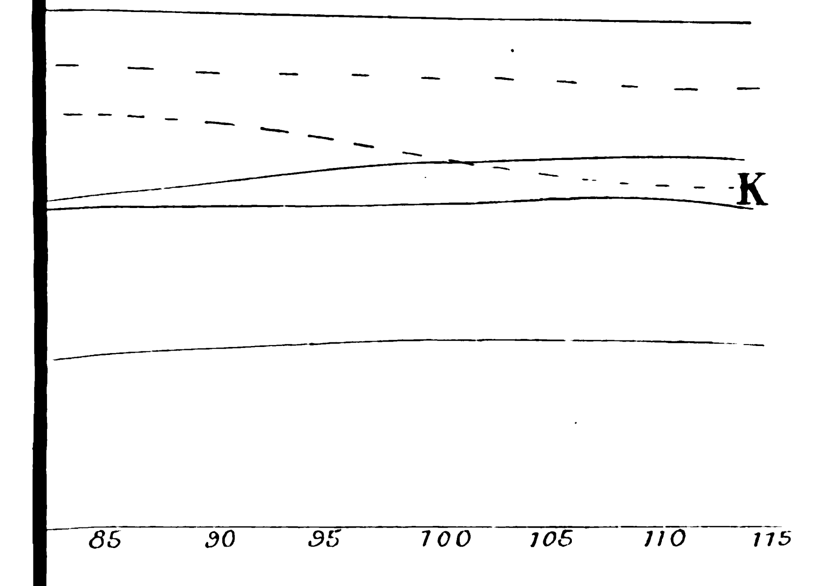


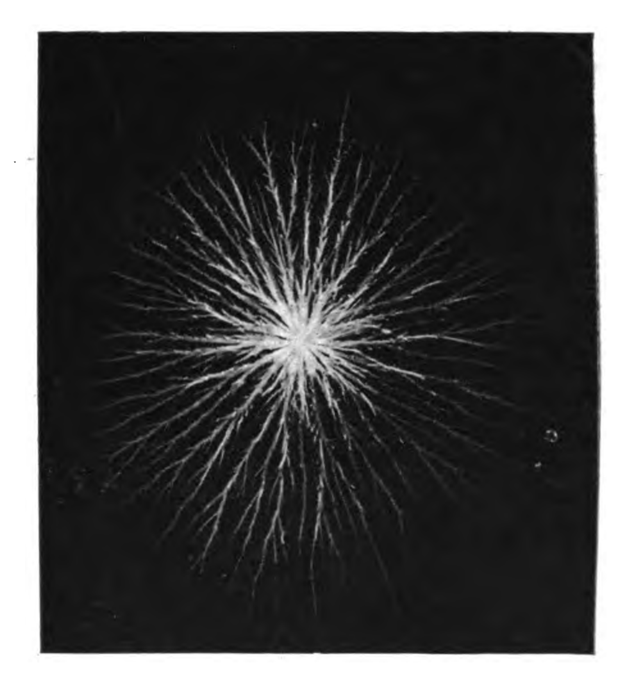
Planche. III



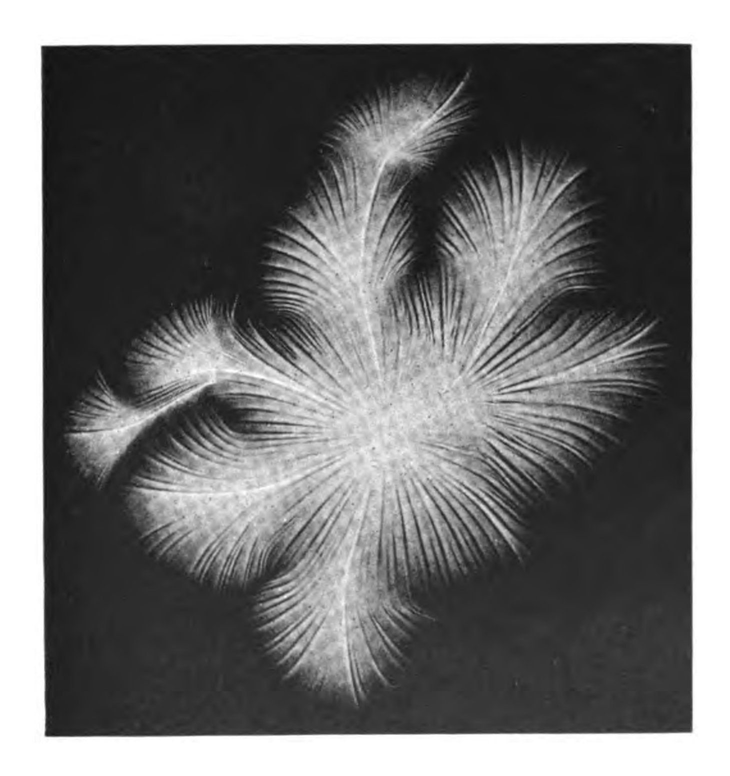
85

Planche V.



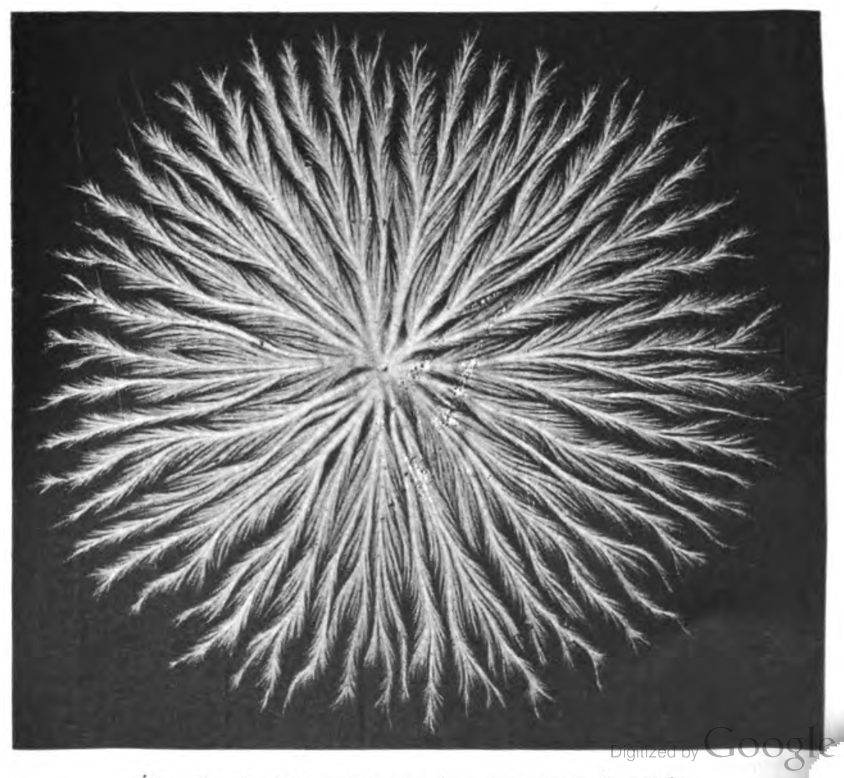


Étincelle positive.



Étincelle négative.

Étincelle positive sur une surface recouverte de poudre.



Étincelle négative sur une surface recouverte de poudre.

Premier cas. — Madame A. M., 53 ans.

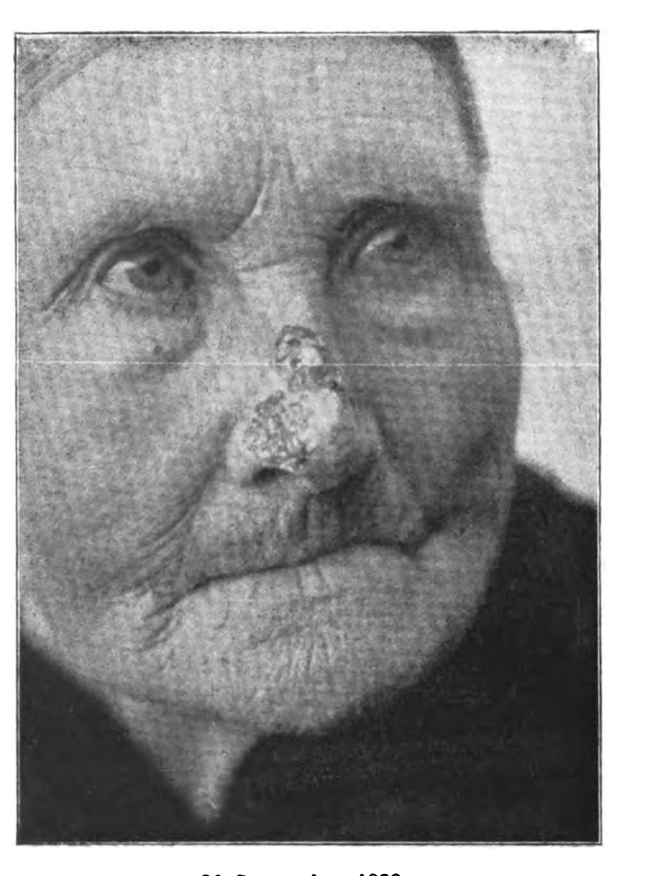


4 Juillet 1899.



30 Avril 1900.

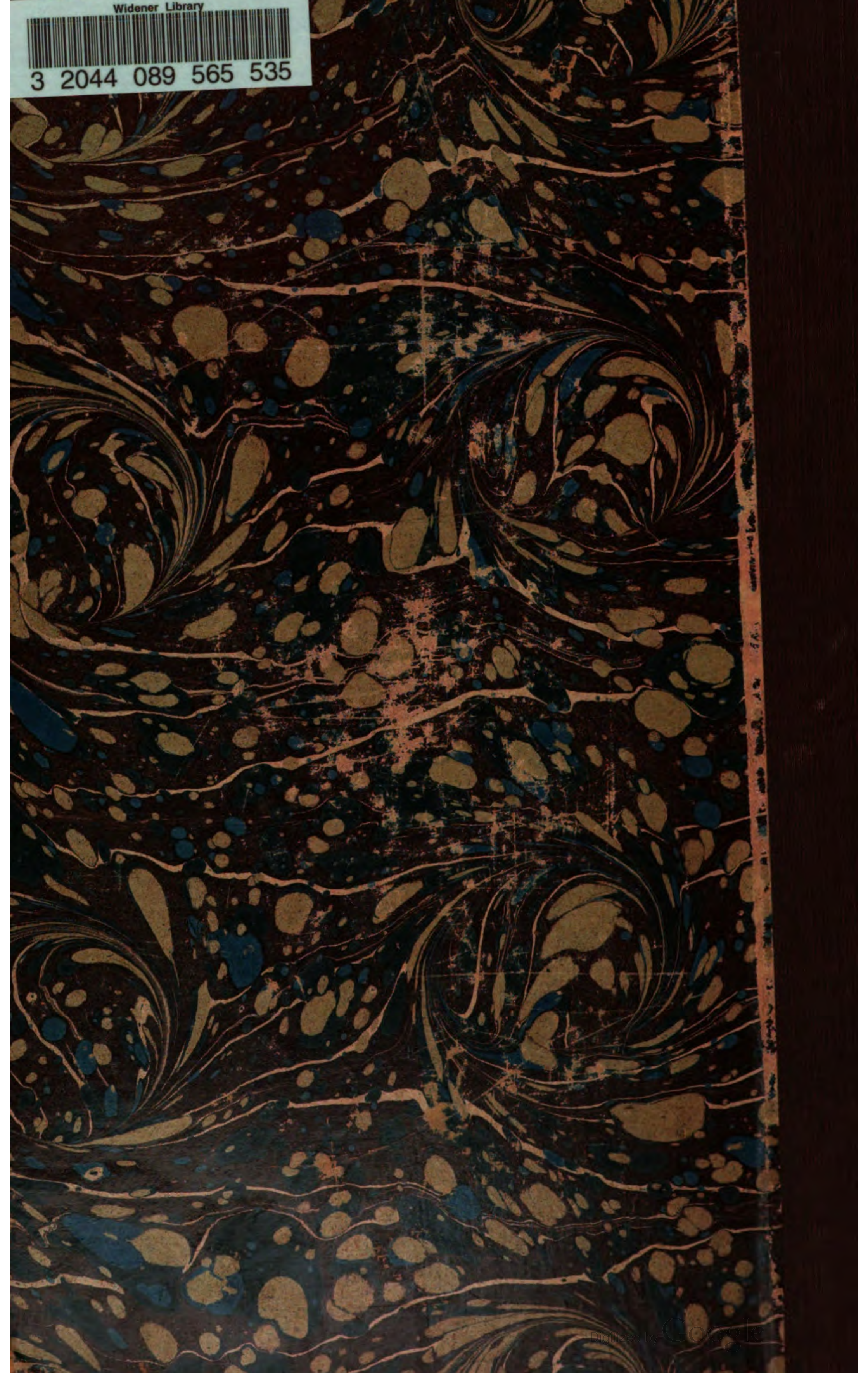
Deuxième cas. — Femme K. A , 72 ans.



20 Septembre 1899.



19 Décembre 1899.


Widener Library
3 2044 089 565 535